5° M 10 ff.

I - Clap.

Herrn Prof. Braun

Hochachtungsvoll d. Verf.

Schwefel.

25. 11. 1902.

Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Neritina fluviatilis

von

Edouard Claparède aus Genf.

(Hierzu Taf. IV — VIII.)

A. Anatomischer Theil.

Seit Cuvier seine klassischen Untersuchungen herausgegeben hatte, haben sich mit Ausnahme von Quoy und Gaimard, Souleyet, Leydig nur Wenige an die Anatomie der Ctenobranchier gemacht. Manche Gattungen unter diesen Mollusken wurden sogar ohne triftigen Grund hin und her geworfen, um bald zu den ächten Ctenobranchiern, bald zu den Scutibranchiern gezogen zu werden. Dieses betrifft namentlich die Gattungen *Turbo*, *Trochus*, *Dauphinula*, *Phasianella*, *Rotella*, welche nach Quoy und Gaimard's Angaben[1]) nicht getrennten Geschlechtes wie die genuinen Ctenobranchier, sondern Zwitter sein sollen, eine Angabe jedoch, welche auf keiner zuverlässigen Beobachtung zu fussen scheint, da diese Anatomen keine frischen Thiere, sondern bloss einige auf ihrer Weltumsegelung gesammelte Spiritusexemplare untersuchten. Man fühlt sich daher um so geneigter, einen von Quoy und Gaimard in der Deutung der inneren Organe begangenen Irrthum zu vermuthen, als sie bei jedem Individuum weibliche Geschlechtstheile er-

1) Voyage de la Corvette l'Astrolabe. Zoologie par Quoy et Gaimard. Tome III.

kannten, bei keinem einzigen aber selbst die geringsten Spuren eines männlichen Apparates entdecken konnten, eine Beobachtung, in Folge deren sie annahmen, dass genannte Gattungen, welche übrigens im Bau des Herzens eine gewisse Aehnlichkeit mit den Haliotiden, Fissurellen, Emarginulen u. s. w. darzubieten scheinen, den Scutibranchiaten anzureihen seien; welche bekanntlich von Cuvier für Zwitter erklärt wurden[1]). Seitdem wir aber durch die genauen und auf mikroskopischer Prüfung der Organe gestützten Untersuchungen verschiedener Anatomen, wie Rud. Wagner, Erdl, Milne Edwards, Lebert, Robin, erfahren haben, dass Cuvier's Angaben in Bezug auf die Geschlechter der Scutibranchiaten dadurch irrthümlich geworden sind, dass Cuvier sich mit einer makroskopischen Untersuchungsweise begnügte und selten andere Vergrösserungsgläser als eine gewöhnliche Lupe zu Hülfe nahm, so stehen die *Turbo*, *Trochus*, *Dauphinula*, und verwandten Gattungen vereinzelt da, und die Vermuthung dürfte wohl auftauchen, dass die von Quoy und Gaimard als weibliche Geschlechtstheile gedeuteten Organe, sich bei der mikroskopischen Prüfung des Inhaltes als wirklicher, weiblicher Apparat bei gewissen Individuen, und als männliche Werkzeuge bei den anderen möchten erkennen lassen. Diese Vermuthung liegt um so näher, als Cuvier zwei unter den genannten Gattungen selbst untersuchte und geschlechtliche Unterschiede bei denselben wahrgenommen zu haben scheint. Er hat zwar die Weibchen allein beschrieben, erwähnt indessen auch die Männchen, und übrigens ist es nicht zulässig, anzunehmen, dass ein so genauer und gewissenhafter Beobachter wie Cuvier den wichtigen Umstand hätte verschweigen können, dass er kein einziges Mal bei seinen Untersuchungen auf ein männliches Individuum gestossen sei.

Im Voyage de l'Astrolabe haben Quoy und Gaimard eine Anatomie der Gattung *Nerita* gegeben und erkannt,

---

1) Cuvier. Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques. Paris 1817. — Anatomie de l'Haliotide, de la Fissurelle, de l'Émarginule.

dass die hierher gehörigen Thiere getrennten Geschlechtes sind. Trotzdem aber scheint diese Beobachtung bis jetzt von vielen Malacologen übersehen worden, und die Annahme allmälig in die Wissenschaft eingedrungen zu sein, dass die Neriten hermaphroditisch sind. Noch im Jahre 1853 führt Philippi [1]) als Hauptunterschied zwischen Ctenobranchiaten und Scutibranchiaten an, dass letztere Zwitter sind, und er lässt dieselben aus den Haliotiden, Fissurellen, Emarginulen, Turbonen, Trochus und Neriten zusammengesetzt sein. Es war eigentlich kein Grund da, um die Neriten als hermaphroditisch anzusehen, da kein einziger Beobachter, so viel wir wissen, denselben Geschlechtsunterschiede mit Bestimmtheit abgesprochen hat. Der Ursprung des ganzen Irrthums scheint aus einer beiläufigen Bemerkung Souleyet's herzurühren[2]), welcher meint, die Neriten hätten dem Anschein nach in dem anatomischen Bau viel mehr Aehnlichkeit mit den Turbonen und Trochus als mit den ächten Ctenobranchiaten. Dass eine solche Analogie wirklich existirt, erscheint höchst wahrscheinlich, um so mehr, als der zierliche, höchst zusammengesetzte Bau der Reibmembran bei *Neritina* eine grosse Aehnlichkeit in der Form und der Zusammensetzung mit demselben Organ bei *Trochus*, *Phasianella*, *Rotella* u. s. w. zeigt, wie ich aus Lovén's trefflichen Zeichnungen ersehe[3]). Aber da die Neriten bestimmt getrennten Geschlechtes sind, so dürfte man in diesem Umstand einen neuen Grund finden, um daraus zu schliessen, nicht dass die Neritinen hermaphroditische Scutibranchiaten, sondern umgekehrt, dass alle Scutibranchiaten, deren geschlechtliche Verhältnisse noch zweifelhaft oder unerforscht sind, wahrscheinlich keine Zwitter sind[4]).

---

1) Philippi. Handbuch der Malacozoologie. Halle 1853. p. 201.

2) Voyage autour du monde sur la corvette la Bonite. Zoologie par Eydoux et Souleyet. 1841. T. II. p. 567.

3) Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1847. Tab. VI.

4) Gray hat eine kurze Anatomie der Gattung *Rotella* geliefert, (On the animal of Rotella. Annals and Mag. of nat. history.

Im vorigen Jahr erschien in Frankreich ein Werk von Moquin-Tandon[1]) über die Land- und Süsswassermollusken, worin auch eine kurze anatomische Beschreibung der *Neritina fluviatilis* zu finden ist. Leider hat der Verfasser zu oft die frühere Litteratur unberücksichtigt gelassen; und so auch hier, wo er Quoy und Gaimard's Untersuchungen ignorirt, und nicht zu ahnen scheint, dass Meinungsverschiedenheiten in Betreff der Geschlechtsverhältnisse bei den Neriten geherrscht haben.

Die Gattungen *Nerita* und *Neritina* sind so nahe verwandt, dass es wohl für Viele zweifelhaft erscheinen möchte, ob dieselben berechtigt sind als wirkliche Gattungen neben einander zu bestehen. Das mit grosser Mühe aufgetriebene Unterscheidungsmerkmal, die Zähnchen nämlich, die sich bei den Neritinen, d. h. den süsswasserbewohnenden Species nicht finden sollen, fehlen auch bekanntlich bei vielen Seearten[2]). Die Vermuthung lag also nahe, dass die Anatomie die vollkommenste Uebereinstimmung im inneren Bau der beiden fraglichen Gattungen nachweisen würde. Merkwürdiger Weise jedoch, weicht die anatomische Beschaffenheit der von Quoy und Gaimard im Voyage de l'Astrolabe untersuchten ächten *Nerita* vom inneren Bau der *Neritina fluviatilis* so gänzlich ab, dass die Trennung der beiden Gattungen, falls die genuinen Neriten mit der von Quoy und Gaimard

---

Vol. XII. 1853. p. 159) nimmt aber auf die Geschlechtstheile keine Rücksicht. — Die Beobachtungen von Fairbank aus Bombay (Annals of the Lyceum of New-York, May 1853) über denselben Gegenstand, kenne ich nur aus einem Citat; er scheint aber ebenfalls den Geschlechtsverhältnissen keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt zu haben.

1) Histoire naturelle des mollusques fluviatiles et terrestres de France par Moquin-Tandon. 1855.

2) Die spirale Furchung, welche den Neriten eigenthümlich zu sein schien, soll ebenfalls bei vielen Neritinen vorkommen. — Trotz der ungeheuren Aehnlichkeit der beiden Gattungen, haben sich manche Conchyliologen nicht gescheut, die Neritinen in sechs Untergattungen zu theilen. S. Recluz. Notice sur le genre Nérite in Petit's Journal de Conchyliologie, 1850.

zergliederten Art, und die übrigen, d. h. die Neritinen mit unserer *Neritina* übereinstimmen sollten, mehr als gerechtfertigt erscheint.

Verschiedene Conchyliologen versuchten in der letzten Zeit die *Neritina fluviatilis* in mehrere Species zu zerspalten und in derselben sogar zwölf bis dreizehn verschiedene Formen zu unterscheiden[1]), ein Versuch, den wir als einen gewagten bezeichnen möchten, so lange die aufgefundenen Unterschiede nur in geringen Gestaltverschiedenheiten oder in gewissen Abweichungen in der Zeichnung und Farbe der Schale bestehen. Moquin-Tandon's Beobachtungen aber, die ich erst als die meinigen beinahe zu Ende waren, kennen lernte, weichen in manchen Stellen, namentlich in Betreff des Verdauungskanales und ganz besonders des Nervensystemes so sehr von den weiter unten dargestellten Verhältnissen ab, dass man nothwendiger Weise, wenn sich die Angaben des französischen Anatomen bestätigen sollten, ganz verschiedene, früher unter dem alten Begriff *Neritina fluviatilis* verwechselte Species in der That unterscheiden müsste. Vorläufig aber wollen wir diese Speciesfrage dahin gestellt sein lassen.

Die von mir untersuchten Neritinen wurden ohne Ausnahme im Tegeler See zwei Meilen von Berlin gesammelt, wo sie auf Steinen und Holzpfählen in grosser Anzahl vorkommen. Sie gehören, wie überhaupt die in der Havel und in den Spree- und Havelseen vorkommenden Neritinen, — so weit es nur möglich gewesen ist, mich in diesem Wirrwarr von Species zurechtzufinden, der als ächte *Neritina fluviatilis* bezeichneten Form an, und wurden von Stein getreu abgebildet[2]). Sie kriechen besonders gern auf den Schalen von *Tichogonia Chemnitzii Fér.* (*Dreissena polymorpha Van Ben.*) herum und scheinen ein zu ruhiges Wasser nicht

1) Recensement des Néritines de la France continentale par Recluz. Journ. d. Conchyl. 1852.

2) Friedrich Stein. Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgegend Berlins. Berlin 1850. Tab. III. fig. 6.

vertragen zu können, wesswegen sie wahrscheinlich in der Spree dicht bei Berlin, wo der Fluss sehr unrein ist und äusserst langsam fliesst, nicht vorkommen, während sie schon ein Paar Meilen oberhalb der Stadt (Dömmeritzsee, Flackensee, Kalksee u. s. w.) und unterhalb derselben in der Havel ziemlich häufig gefunden werden. In der Gefangenschaft leben sie meistens, trotz eines häufigen Wechsels des Wassers nur eine sehr kurze Zeit. In den Seen sieht man, dass sie vorzugsweise die Stellen wählen, wo sie dem Wellenschlag ausgesetzt sind, und bleiben da ein wenig unterhalb der Wasserlinie, so dass sie beim Sturm leicht entblösst werden.

Eine genauere Beschreibung der anatomischen Verhältnisse bei *Neritina fluviatilis* möchte nach Moquin's Vorarbeiten wenigstens theilweise überflüssig erscheinen, aber wie gesagt weichen unsere Beobachtungen an manchen Stellen beträchtlich von einander ab, und ausserdem scheint Moquin-Tandon seine Zergliederung nach Cuvier'scher Art und Weise gemacht zu haben, so dass er im Allgemeinen die mikroskopische Prüfung der Organe vernachlässigte, woraus manche Irrthümer und Täuschungen entstanden sind. — Um das Thier unverletzt zum Seziren zu bekommen, erscheint das stückweise Abbrechen der Schale mittelst einer kleinen Zange das zweckmässigste Verfahren. Leydig und Andere, selbst schon Lister, rühmen sehr für die gröbere Anatomie, und Leydig selbst für das histologische Studium derselben, das Kochen des Thieres in siedendem Wasser, eine Methode die ich leider nicht in Anwendung gebracht habe.

1. Von der Hautbedeckung.

Die äussere Haut der *Neritina fluviatilis* trägt wie gewöhnlich bei den andern Mollusken ein Flimmerepithelium, welches beinahe auf der ganzen freien Oberfläche verbreitet ist. Flimmerlos sind nur die Ommatophoren an der Spitze und die Fühler, oder wenigstens verhalteu sich die Wimpern auf letzteren ganz eigenthümlich. — Bekanntlich sind die Fühler dieser Schnecke nicht einziehbar, wohl aber zusammenziehbar, so dass sie sich bedeutend verkürzen können, indem zahl-

reiche Falten der häutigen Bedeckung derselben sich bilden, wodurch der ganze Fühler eine scheinbar gegliederte Beschaffenheit annimmt. Seitlich nach aussen gerichtet, trägt der Fühler das Auge auf einer besonderen, gesonderten Erhabenheit, die man als augentragenden Fortsatz, Ommatophor bezeichnen kann. Dieser Fortsatz flimmert ringsum bis auf den Scheitel, welcher der Bindehaut anderer Thiere entspricht und unbeflimmert ist. Nach Moquin-Tandon sollte der Fühler selbst auf seiner ganzen Oberfläche flimmern, nur wäre die Bewegung während der Zusammenziehung viel langsamer und träger, dennoch vermochten wir nicht bei wiederholter Untersuchung, dasselbe wahrzunehmen. Die äussere Hautfläche wurde immer zwar glatt und unbehaart, wohl aber mit spärlichen, längeren Stacheln oder Borsten besäet gefunden, welche überall zerstreut, sich jedoch auf der äussersten Spitze zahlreicher zeigten (Fig. 8). Am meisten Aehnlichkeit schienen diese Gebilde mit der eigenthümlichen Bewaffnung zu haben, welche Max Schultze auf der Haut verschiedner Turbellarien (*Microstomeen*, *Macrostomum* u. s. w.) zuerst entdeckte. Es sind starre, spitzige Borsten, welche die Flimmercilien an Länge namhaft übertreffen, und manchmal an der Spitze wie zerfasert — ähnlich wie die oft zerfaserten Schleppfüsse bei Stylonychien — erscheinen. Diese Beschaffenheit führte auf die Vermuthung, ob nicht diese dicken, spitzen Borsten aus zusammengebackenen, dünneren Flimmercilien entstandene Truggebilde wären. Niemals aber konnte ein Bild gefunden werden, welches für diese Ansicht zu sprechen schien, und wir mussten daher annehmen, dass die mitunter zerzausten Spitzen gewisser Borsten irgend eine Verletzung erlitten hatten. Möglicherweise könnten diese Gebilde in einer gewissen Beziehung zu den Tastempfindungen stehen. Leydig[1]) führt im Embryonalleben der *Paludina vivipara* an, dass die Wimperhärchen am Fühler und vielleicht noch an anderen Hautgegenden stellenweise

---

1) Leydig. Ueber Paludina vivipara. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. II. Band 1850. p. 151.

länger werden und wie auf Warzen stehen, was aber nur ein vorübergehender Zustand ist. Dies ist aber etwas ganz Anderes, denn während Leydig's längere Wimperhärchen wahre Flimmercilien sind und in Uebereinstimmung mit dem übrigen Epithel schlagen, so sind die Borsten auf den Fühlern der Neritinen, für gewöhnlich wenigstens vollkommen starr und unbeweglich.

Der Mantel ist schwarz und färbt leicht beim Anfassen ab. Moquin-Tandon [1]) bemerkt einfach in Bezug auf denselben, dass dessen Farbe einförmig kohlschwarz, ohne irgend einen Fleck oder Punkt ist. Indessen besteht, wie es von selbst verständlich ist, dieser gefärbte Ueberzug aus einem regelmässigen Pigmentpflaster. Das auf der freien Hautfläche des Thieres vorhandene Flimmerepithel wird nämlich an dem der Schale dicht anliegenden, schwarz gefärbten Manteltheil durch ein nicht flimmerndes Pflasterepithel ersetzt, dessen 0,0065 bis 0,013 Mm. breite Zellen, von den Pigmentkörnchen oft so angefüllt sind, dass weder die Zellkerne noch die Zellwände sichtbar sind. An den meisten Stellen jedoch erscheinen die Grenzen der vieleckigen Zellen als helle, durchsichtige, ein helles Netz bildende Linien, und hie und da, wo die Färbung weniger intensiv ist, zeigt sich sogar in jeder Zelle ein runder heller Kern (Fig. 1). Die Zierlichkeit dieser Pigmentschicht steht dem schönsten Pigmentpflaster in der Chorioidea der höheren Thiere keineswegs nach.

Weder über die Schleimdrüsen noch über die Drüsen, welche das Gehäuse absondern und in dem Mantel wahrscheinlich stecken, wurde etwas ermittelt; wir haben übrigens vernachlässigt, unser Augenmerk auf diesen Punkt besonders zu richten.

Die mikroskopische Struktur der Schale zeichnet sich durch recht interessante Eigenthümlichkeiten aus. Auf ihrer Oberfläche verbreitet sich eine dünne Oberhaut, mit zelliger Struktur, wie man dies an mit Säuren ausgezogenen Schalen recht schön sehen kann (Fig. 4). Diese Zellen sind sehr klein,

---

2) Moquin-Tandon. A. a. O. p. 27.

indem sie einen Durchmesser von 0,0039 bis 0,0052 Mm. nicht übertreffen, und es konnte kein Kern darin nachgewiesen werden. Das Epidermispflaster macht daher den Eindruck eines zierlichen Balkennetzes, um so mehr, als die Zellwände eine beträchtliche Dicke besitzen. — Zur Unterscheidung der Art und Weise, wie der Kalk in der Schale eingelagert ist, wurden Schliffe in mehrfachen Richtungen gemacht. Bei den Schliffen, die so weit wie möglich der Schale tangentiell geführt wurden (s. Fig. 5), kamen einander parallele Streifen zum Vorschein, welche dem Durchschnitt eben so vieler Zuwachsschichten entsprechen. Dieselben sind natürlich bald breiter, bald schmäler, je nachdem der Schliff die Schichten in einer mehr oder weniger schiefen Richtung traf. Die dünnsten Streifen, also diejenigen, wobei der Schliff sich am meisten der senkrechten Ebene näherte, besassen noch immer eine Dicke von etwa 0,013 Mm. Diese Streifen sind meistens am Rande etwas gezackt, was wohl einfach daher rühren mag, dass beim Schleifen bald hier bald dort, etwas mehr von dem ungemein dünnen Rande weggenommen wurde, womit sich jede Schicht, in Folge der grösseren Neigung der Schliffebene, auf die nächstfolgende stützt. Eine helle Schicht alternirt stets regelmässig mit einer dunkleren, eine Erscheinung, welche einfach in einer überaus feinen Streifung ihren Grund hat, womit diese Schichtendurchschnitte ausgezeichnet sind, und deren Richtung in jeder Schicht immer eine andere als in der nächstfolgenden ist. Dadurch wird natürlich die Menge der durchgehenden Lichtstrahlen in jeder Schicht eine verschiedene. Die Richtung der parallelen Streifung ist in allen dunklen Schichten dieselbe und wiederum in allen hellen, so dass die Streifen der dunklern Schichten mit denjenigen der helleren immer denselben Winkel bilden. Die Streifung ist ohne Zweifel der optische Ausdruck sehr feiner, die Anwachsschichten zusammensetzender, und schräg gegen die Ebene derselben verlaufender Lamellen. Es tritt dieselbe nicht sehr leicht her vor und ist überhaupt nur bei sehr starken Vergrösserungen

sichtbar; bei Anwendung der schiefen Beleuchtung aber stellt sie sich immer heraus.

Die Betrachtung von Schliffen, die so weit wie thunlich senkrecht auf die Schalenoberfläche geführt worden sind, lässt zuerst eine grobe Unterscheidung in zwei Lagen, eine innere und eine äussere zu. Diese beiden Schichten waren übrigens auch, obgleich ungünstiger, am tangentiellen Schliff wahrzunehmen. Die äussere Lage (Fig. 6. A), welche eine Dicke von 0,03 bis 0,04 Mm. erreicht, lässt keine deutliche Struktur erkennen, der grösste Theil derselben wird übrigens dunkel und undurchsichtig dadurch gemacht, dass der Farbstoff, welchem die Schale ihre Färbung verdankt, darin eingelagert ist. Die innere bei weitem dickere Lage (gegen 0,17 – 0,20 Mm. in dem Rücken der Schale) ist farblos und sehr durchsichtig (Fig. 6. B). Man kann in derselben zweierlei Schichtungen und parallel laufende Streifungen, und noch ausserdem eine dritte, in einer anderen Richtung laufende Streifung unterscheiden. Sowohl die Schichten wie die mit ihnen parallelen Streifen sind stets sehr schön ausgeprägt; das dritte Streifungssystem tritt auch nicht selten scharf hervor. Die Schichten kreuzen einander unter einem sich gleich bleibenden Winkel. Jedes Element des Schliffes gehört natürlich zugleich den beiden Schichtungssystemen und deren Streifung an; fast niemals aber treten die beiden Schichtungssysteme und deren Streifung an derselben Stelle mit gleicher Deutlichkeit hervor. Dadurch entsteht gleichsam das Bild eines Flechtwerkes flacher, breiter, sich kreuzender Fasern (Fig. 6). Das dritte Streifungssystem besteht aus feinen, der Schalenoberfläche parallel verlaufenden Linien. Hie und da sind dieselben etwas stärker ausgeprägt.

Wenn man sich diese ganze Anordnung überlegt, so erscheint als das Wahrscheinlichste, dass die mit einander einen Winkel bildenden Streifungssysteme, welchen die helleren und dunkleren Streifen des tangentiellen Schliffes ihr besonderes Aussehen verdanken, ganz einfach die Intersektionslinien der Schliffebene mit den beiden Hauptstreifungssystemen sind, welche auf dem senkrechten Schliffe zum Vor-

schein kommen. Die feinen Linien, welche auf dem senkrechten Schliffe mit der Schalenoberfläche beinahe parallel laufen, wären dann die Anwachsstreifen und also mit den Begränzungslinien der helleren und dunkleren Streifen auf dem tangentiellen Schliff eines und dasselbe; nur sind dieselben auf dem ersten Schliff sehr nahe an einander gerückt, weil sie von der Schliffebene beinahe senkrecht durchschnitten werden, während sie auf dem anderen viel mehr von einander weichen, weil sie gegen die tangentielle Schliffebene viel stärker geneigt sind. Dabei würde allerdings unerklärt bleiben, warum auf dem tangentiellen Schliff immer nur das eine Streifungssystem zwischen je zwei Anwachsstreifen, und zwar alternirend bald das eine, bald das andere zum Vorschein kommt. Ebenfalls kann man sich nicht wohl darüber Rechenschaft geben, warum die Streifung allein und nicht zugleich auch die Schichtung des senkrechten Schliffes auf dem tangentiellen erscheint.

Die Brüche der Schale finden immer in den Richtungen der verschiedenen Streifungssysteme statt, so dass letztere der Ausdruck von drei Spaltungsebenen sind. Auch sind die Schalenbrüche, wenn sie nicht mit den Anwachsstreifen zusammenhalten, immer gezackt, weil sie alternativ dem einen und dem anderen Spaltungssysteme folgen.

Ausser den besprochenen Eigenthümlichkeiten zeigen die Schliffe aller Richtungen zierliche, etwa 0,0020 Mm. breite Kanäle (Fig. 5 und 6). Es nehmen dieselben mitunter die ganze Schalendicke ein, aber am zahlreichsten sind sie immer in der Gegend, welche der Oberfläche am nächsten liegt. Ihr Verlauf ist sehr complicirt; sie sind nicht selten verzweigt und meist vielfach gewunden, obgleich sie sich auch mitunter eine lange Strecke hindurch ganz gerade fortsetzen. Sie liegen in allen erdenklichen Ebenen, so dass man bei jedem Schliffe Kanäle trifft, welche sich in der Schliffebene befinden, während andere dieselbe unter allen möglichen Winkeln treffen, und einige sie senkrecht durchbohren, so dass man gerade ins Lumen des Kanales selbst hineinsicht. Wenn die Schale mit Essigsäure ausgezogen wird, so bleiben die Ka-

näle in der organischen Substanz zurück, und da jetzt die Schale in Folge des Schwundes der kalkigen Substanz zusammenfällt, so erscheint das Netz noch dichter. Man möchte dann glauben, es handelte sich um ein Netz Hygrocrocisfäden oder sonstiger kleiner Algen. Die Thatsache, dass diese Kanäle an manchen Stellen so zahlreich vorhanden sind; dass man vor lauter Kanälen gar nichts von der Schalenstruktur sehen kann; dass ferner an anderen Stellen die Kanäle nur spärlich erscheinen und oft ganz fehlen; dass namentlich der innere septumartige Processus der Schale, welcher zum Ansatz eines Muskels dient, gar nichts Aehnliches zeigt; dass endlich die Kanäle, wo sie vorhanden sind, immer in den Schichten sitzen, die der Oberfläche am nächsten gelegen sind, und dass sie namentlich in der äusseren, anscheinend strukturlosen Schalenschicht sehr zahlreich sind; das Alles führte uns auf die Vermuthung, dass diese Kanäle der Schale keineswegs angehören, sondern das Werk eines bohrenden Geschöpfes sein müssen. Freilich wer hätte daran gedacht, dass ein Bohrwurm (allerdings wahrscheinlich kein Wurm) 0,0020 Mm. breite Kanäle in einer Schneckenschale bohrt! – Das Thierchen muss sogar sich innerhalb der Kanäle eine Röhre bilden, denn wenn man eine durch Säuren ausgezogene Schale zerreisst, so werden oft die Kanäle aus der Schalensubstanz herausgezogen und liegen isolirt mit eigenen Wandungen da.

Wir kennen den von Carpenter[1]) unter dem Namen „tubular structure" beschriebenen Schalenbau aus eigener Anschauung nicht. Aber beinahe möchte man vermuthen, dass die kleinen von ihm bei *Lima, Plagiostoma* und andern Pectiniden beobachteten Schalenkanäle, welche durch die Verschmelzung von hinter einander in Reihenfolge gelagerten Zellen erzeugt werden sollen, eine ähnliche Ursache haben. In diesem Falle würden sie freilich nicht mehr zur Unterscheidung

1) General results of microscopical inquiry into the minute structure of the skeletons of Mollusca etc. by Will. Carpenter. Ann. and Mag. of Nat. Hist. XII. 1843. p. 377, und Report of the fourteenth meeting of the british Association p. 13 — 14. Plat. 9. Fig. 20 — 22. und Pl. 18. Fig. 40 — 41.

von Gattungen dienen können, wie Carpenter wollte. Diese Kanäle weichen jedoch von denjenigen der Neritinenschale dadurch ab, dass sie ziemlich immer in derselben Schalenschicht bleiben sollen, und dass nur selten einige von der einen Schicht in die andere übergehen.

Diese Kanäle erinnern sehr an ähnliche, welche von Rose[1]) in fossilen Schuppen von verschiedenen Ganoiden und Cycloiden gefunden und von ihm ebenfalls einem bohrenden Schmarotzer zugeschrieben wurden. Bei lebenden Fischen wurde vergeblich danach gesucht. Was für Organismen diese ungemein kleinen bohrenden Wesen sein können, kann kaum vermuthet werden. Man denkt dabei unwillkührlich an die Clionen, welche sich in der Dicke der Schale vieler Seemuscheln nach allen Richtungen ausbreiten, aber man kann sich kaum Spongien vorstellen, welche die kleinsten Monaden und selbst gewisse Vibrionen an Grösse nicht übertreffen. Falls diese Wesen eine harte Schale oder Spicula besitzen, so dürfte man hoffen, irgendwo denselben im Lumen der Kanäle zu begegnen; dies ist aber noch nicht vorgekommen, und die Kleinheit des Gegenstandes lässt kaum eine Hoffnung zu.

Der Deckel zeigt eine durchaus andere Beschaffenheit als die Schale, und es ist hier von den einander kreuzenden Schichtungs- und Streifungssystemen der letzteren keine Rede. Mit blossem Auge betrachtet zeigt bekanntlich dieser Deckel nahe an seinem hinteren Rande, eine auf der linken Thierseite gelegene Gegend, von wo aus deutliche Streifen gleichsam wie Radien ausgehen. Es sind dieselben etwas sinuös gestaltet. Der an der Columella angrenzende Deckelrand ist verdickt, während der entgegengesetzte, convex gebogene sich ganz ausserordentlich verdünnt, so dass man schon daraus schliessen könnte, dass das Wachsthum an diesem Rande stattfindet. So ist es auch in der That, und die Anwachsstreifen, die nicht besonders ausgesprochen sind, die sich aber auf Flächen-

1) On the Discovery of Parasitic Borings in Fossil Fish-scales. — Transactions of the microscopical society of London. Vol. III. 1854. p. 7. Plat. I.

schliffen zu erkennen geben, laufen mit dem Schalenrücken ziemlich parallel. Die Radialstreifen zeigen sich aber immer viel deutlicher als die Anwachslinien, daher der Irrthum Moquin-Tandon's, der die ersten für die letzteren hält und darauf eine ganz eigenthümliche Theorie über die Schnelligkeit des Schalenwachsthumes entwirft. Ausser diesen beiden Streifungen, die man geradezu als grob bezeichnen kann, kommt auf den Flächenschliffen eine andere, zierlichere, von ganz eigenthümlicher Art vor. Man möchte dieselbe noch lieber eine Faserung als eine Streifung nennen. Sie wird auf der ganzen Deckeloberfläche gefunden, nur am dünnen röthlichen Saume nicht, welcher dem Schalenrücken angrenzt. Dieser Saum ist der jüngst gebildete Schalentheil. Diese Anordnung wird mit einem Male klar, wenn man einen Querschliff des Deckels betrachtet (Fig. 2). Man kann nämlich in demselben zweierlei Schichten, eine äussere und eine innere unterscheiden. Die äussere Schicht (Fig. 2. a) erstreckt sich auf die ganze Schalenoberfläche, indem sie überall ziemlich gleich (etwa 0,0065 bis 0,0078 Mm.) breit bleibt, und nur dicht am vorderen, dem Schalenrücken angrenzenden Rande sich verdünnt. Die innere Schicht (Fig. 2. b) ist am hinteren Deckelrande circa 0,18 Mm. dick, und wird allmälig dünner nach dem convexen vorderen Deckelrande zu, bis sie ein wenig vor diesem Rande selbst vollständig verschwindet. So entsteht am convexen Deckelrande der röthliche Saum, welcher einzig und allein der äusseren Schicht angehört. Diese Schicht zeigt keine wahrnehmbare Struktur und in ihr allein sitzt die gelbröthliche Färbung, wodurch der Deckel sich auszeichnet. Die innere dickere Schicht allein ist faserig, daher hört auf dem Flächenschliff die feine Streifung etwas vor dem convexen Rande auf. Auf dem Durchschnitt der inneren Schicht (Fig. 2. b) nimmt man zuerst die sehr deutliche, faserähnliche Streifung wahr, und zwar verlaufen die Streifen so, dass sie in der mittleren Deckelebene ziemlich mit dieser Ebene selber zusammenfallen, und von da aus sowohl nach der äusseren, wie nach der inneren Deckelfläche zu divergiren, indem sie sich, je weiter man nach dem convexen

Deckelrande zu schreitet, von der Mittelebene entfernen. Ausserdem sind noch auf dem Querschnitt gebogene, bald dunklere, bald hellere Streifen sichtbar, deren Convexität nach dem convexen Deckelrande gerichtet ist, und welche wohl der Durchschnitt der Anwachsstreifen sein werden[1]). — Ganz eigenthümlich erscheint der Deckel, wenn er mit Säuren behandelt wird. Die organische zurückbleibende Substanz zeigt nämlich eine herrliche Faserung, deren Anordnung mit derjenigen der eben beschriebenen faserähnlichen Streifung des Schliffes übereinstimmt. Nur ist sie weit feiner, obgleich eben so scharf. Auf dem Schliff konnte man faserähnliche Streifen von 0,0040 bis 0,0052 Mm. Breite und darüber unterscheiden; andere waren auch viel dünner. Am ausgezogenen Deckel treten die Fasern viel herrlicher hervor, weil die anderen dem Kalke hauptsächlich angehörenden Streifen beinahe verschwunden sind, und dabei zeigt sich, dass die Fasern überall eine gleichmässige Dicke von etwa 0,0009 Mm. besitzen (Fig. 3). Es handelt sich hier um keine blosse Streifung, sondern um eine wirkliche Faserung, denn beim Zerzupfen der organischen Substanz des Deckels mit Nadeln bekommt man immer einige isolirte Fasern. Die Richtung der Fasern in der Deckelfläche lässt sich sehr leicht beobachten. In der Gegend der Längsachse des Deckels verlaufen sie ziemlich wie diese Längsachse selber, nur etwas gebogen, und zwar so, dass die Concavität nach dem hinteren geraden, der Columella angrenzenden Rande zu gerichtet ist. Von dieser mittleren Achse aus verändert sich die Richtung der Fasern allmälig nach beiden Seiten so, dass sie den vorderen convexen Rand unter einem ziemlich spitzen, und den hinteren geraden unter einem rechten Winkel trifft.

Es ist ein sehr interessantes und so viel wir wissen, bis jetzt nicht beobachtetes Faktum, dass eine Schale und der

---

1) Die von mir benutzten sowohl Deckel- wie Schalenschliffe wurden von Herrn Dr. Oschatz zu Berlin (Stallschreiberstrasse 33) mit grosser Sorgfalt angefertigt, und es können solche bei ihm vorräthig gefunden werden.

ihr zukommende Deckel einen von einander so durchaus verschiedenen Bau darbieten. Die Verschiedenheiten sind so ungemein gross, dass man daraus auf eine ganz verschiedene Modalität der Bildung schliessen darf, denn nicht nur die Anordnung des Kalkes ist in beiden, der Schale und dem Deckel, eine ganz andere, sondern auch die Beschaffenheit der organischen Grundsubstanz, welche bei der einen mit der Ausnahme der Epidermis keine wahrnehmbare Struktur zeigt, bei dem anderen aber ein eigenthümliches faseriges Gewebe darstellt. Dies ist namentlich wichtig als ein triftiger Beweis gegen diejenigen, welche behaupten, der Deckel sei nichts anderes als die zweite Valve der Schale. Dieses Faktum allein spricht mehr gegen eine solche Ansicht, als die von Gray[1]) angestellten Betrachtungen über ein Paar verletzte und wieder ergänzte Deckel von *Fusus* und *Pleurotoma* haben dafür sprechen können. In diesem morphologischen Streite möchte Lovén's Ansicht[2]), dass der Deckel das Analogon des bei den Lamellibranchiern vorkommenden Byssus sei, noch die wahrscheinlichere erscheinen. Indessen dürfte man wünschen, dass auch diese durch bessere Gründe, als bis jetzt geschehen, unterstützt würde.

Dass der Deckel, wie Moquin-Tandon meint, durch den Mantelrand gebildet werden soll, braucht nicht einmal widerlegt zu werden. Diese Bildung gehört ganz und gar dem Fusse an.

2. Von dem Nervensystem.

Das Nervensystem von *Neritina fluviatilis* wurde schon von Moquin-Tandon zergliedert und abgebildet. Die Beschreibung desselben aber so wie die beigefügte Figur weichen so sehr von den Verhältnissen des Nervensystemes bei der von uns untersuchten Neritinenform ab, dass wir uns nur schwer den Grund dieses Unterschiedes klar machen können, da es

1) Dr. Gray. On the Reproduction of a lost part of an Operculum. Annals and Mag. of natur. History. 1854. Vol. XIII. p. 419.

2) S. Lovén. Bidrag till kännedomen om utvecklingen af Mollusca acephala lamellibranchiata. Stockholm. 1848. p. 96.

kaum wahrscheinlich erscheint, dass zwei so verwandte vielleicht als Species oder gar als Racen nicht einmal zu unterscheidende Formen ein von einander so abweichendes Centralnervensystem besitzen sollten.

Nach Moquin-Tandon besteht der Schlundring aus zweien, durch eine dicke Commissur verbundenen Ganglien, woraus Schenkel hervorkommen, welche den Oesophagus umfassen und sich in eine unter demselben gelegene und einen Kreis bildende Ganglienmasse begeben. Solch eine Anordnung bietet nichts Befremdendes dar, da ganz ähnliche Verhältnisse bei *Physa, Planorbis, Lymnaeus* sowohl wie auch bei vielen Scutibranchiaten und auch bei gewissen Pteropoden vorkommen, und in der That verhalten sich die gröberen Verhältntnisse bei *Neritina* ebenfalls so; aber die feineren Specialitäten im Bau und der Anordnung des Nervencentrums, welche die bei Berlin vorkommende *Neritina* darbietet, stimmen mit Moquin's Darstellung nicht mehr überein. Nach diesem Forscher nämlich würde der Nervenring, welcher durch die untere Ganglienmasse gebildet wird, aus acht ziemlich gleich grossen Ganglien oder Anschwellungen bestehen. Diese Anschwellungen, welche so nahe an einander gerückt sein sollen, dass man dazwischen liegende Commissuren eigentlich nicht unterscheiden kann, theilt er folgendermassen ein: 1. dicht unter der Speiseröhre die beiden „Ganglions sous-oesophagiens autérieurs“; 2. diesen gegenüber die „Ganglions sous-oesophagiens postérieurs“; 3. den letzten zur Seite, links und rechts, die „Ganglions sous-oesophagiens moyens“; 4. endlich zwischen jedem Ganglion sous-oesophagien autérieur und dem Ganglion sous-oesophagien moyen derselben Seite ein Nebenganglion (Ganglion supplémentaire). Die diesen unteren Nervenring mit den oberen Ganglien verbindenden Schenkel bestehen jederseits aus einer langen einfachen Commissur, und aus jedem Knoten, sowohl aus den oberen, wie aus den unteren dem unter dem Oesophagus gelegenen Ring angehörenden Ganglien gehen Nerven ab, welche an Durchmesser ziemlich gleich sind. Die oberen Schlund-

ganglien übertreffen die einzelnen Knoten des unteren Ringes an Grösse beträchtlich.

Unsere beigegebene Figur (Fig. 7) giebt eine treue Darstellung des Nervensystemes der im Tegeler See vorkommenden *Neritina*, und dieses Bild entfernt sich, wie man gleich sehen wird, von Moquin's Beschreibung ganz ungemein. Die oberen Ganglien (a) liegen ziemlich weit von einander, nahe an der Basis des Fühlers, also unfern des augentragenden Fortsatzes, und werden durch eine verhältnissmässig dicke Commissur (b) verbunden, welche der oberen Schlundwand dicht anliegt. Aus der vorderen Seite jedes obern Ganglions gehen zwei Nerven schräg nach aussen ab, deren einer bedeutend dicker als der andere ist. Der dickere (c) versorgt den Fühler; der andere dünnere (d) ist der Sehnerv. Diese Ganglien, die man als eigentliche Hirnganglien bezeichnen kann, bilden eine Art Pyramide, oder vielmehr einen Kegel, dessen Spitze nach einwärts gerichtet ist. Mehrere kleinere Nervenäste gehen in der Nähe dieser Spitze ab und versorgen den Schlund und die verschiedenen Mundtheile, bis wohin sie jedoch nicht mit Bestimmtheit verfolgt werden konnten. Von der dicken nervösen Commissur entspringen gar keine Nerven.

Die seitlichen Schenkel (e), die den Oesophagus umfassend von den oberen Schlundganglien zur unteren Ganglienmasse verlaufen, sind jederseits doppelt, wie dies bei vielen Heteropoden, Pulmonaten, Ctenobranchiaten u. s. w. schon beobachtet wurde, und nicht einfach wie Moquin-Tandon wissen will. Die untere Ganglienmasse selber bildet einen kleinen Kreis, worin man zwei sehr ungleich grosse Ganglienpaare und dazwischen liegende Commissuren zu unterscheiden hat. Das vordere Paar (f) besteht aus zwei birn- oder kolbenförmigen, an der Basis durch eine kurze, ziemlich dicke Quercommissur verbundenen Anschwellungen, welche den oberen Schlundganglien an Grösse meist gleich sind, oder dieselben mitunter gar übertreffen. Die das hintere Paar bildenden Knoten (g) sind weiter auseinandergerückt, wodurch eine längere und dünnere Quercommissur entsteht und

sie sind ausserdem vier oder fünf Mal kleiner als die vorderen Ganglien. Die seitliche Commissur, welche jederseits ein vorderes mit einem hinteren Ganglion der Unterschlundringmasse verbindet, ist dick und kurz, doch bedeutend länger als die Quercommissur, wodurch die beiden vorderen unteren Nervenknoten mit einander verbunden sind. Aus jedem der letzterwähnten Ganglien gehen ein dicker und mehrere dünnere Nerven ab, welche den Fuss versorgen, so dass man diese Knoten als Ganglia pedalia bezeichnen könnte. Diese Benennung wäre jedoch ungenügend, insofern als diese vorderen Ganglien ein anderes Organ, und zwar ein Sinnesorgan, die Gehörbläschen nämlich, versorgen (h). Der Hörnerv entspringt an der Basis des Knotens und an der inneren Seite des Nervenringes, welcher durch die auf der Bauchseite gelegene untere Ganglienportion des Schlundringes gebildet wird, gerade an der Stelle, wo der Knoten in die seitliche Commissur übergeht. Diese Ursprungsstelle des Hörnerven befindet sich der Stelle gerade gegenüber, wo der entsprechende, aus dem oberen Hirnganglion kommende, doppelte Schenkel in die untere Ganglienmasse eindringt. — Was für Organe von den Nerven versorgt werden, welche aus den kleineren, unteren, hinteren Ganglien und aus der Eindringungssstelle der Schenkel in die vorderen unteren Ganglien entspringen, konnte nicht ermittelt werden. Möglicherweise begeben sich erstere in die seitlichen, das Thier an die Schale befestigenden Muskeln und in die untere Hautmuskelschicht. — Der unter dem Oesophagus gelegene kleinere Ganglienring liegt auf der Bauchfläche der Speiseröhre so an, dass er in eine wagerechte Ebene zu liegen kommt, indem die grossen birn- oder kolbenförmigen Ganglien nach vorn, und die kleineren dreieckigen nach hinten gerichtet sind.

Unsere Darstellung der Beschaffenheit des unteren, dicht an der Speiseröhre liegenden Ringes, hat, wie man sieht mit der Moquin'schen Beschreibung soviel wie gar keine Aehnlichkeit. Als Bürgschaft aber der Richtigkeit der unserigen können wir sehr hübsch erhaltene Präparate aufweisen, wo keiner selbst die geringsten Spuren einer Eintheilung in

acht ziemlich gleich grosse Nervenknoten entdecken könnte. An diesen Präparaten sieht man nicht nur die beiden äusserst ungleichen Ganglienpaare, sondern auch deren Zusammenhang mit den Gehörbläschen, welche von Moquin-Tandon gänzlich übersehen wurden.

Von unserer Beschreibung noch weit abweichender haben Quoy und Gaimard[1]) das centrale Nervensystem einer grossen *Nerita* dargestellt. Leider unterliessen diese Schriftsteller die Art anzugeben, welche sie zum Gegenstand ihrer Untersuchungen nahmen. Möglich ist es zwar, dass die Anordnung des Nervensystemes bei den Neriten und Neritinen eine ganz verschiedene ist, jedoch hätte man kaum erwarten dürfen, dass die beiden fraglichen Gattungen in Bezug auf den Schlundring nicht die geringste Aehnlichkeit besitzen sollten. Dieses Organ stellt nach Quoy und Gaimard's Abbildung einen einfachen, hier und da kaum wahrnehmbare Anschwellungen zeigenden, mehr weniger ovalen Ring dar, woraus eine gewisse Anzahl dünner, gleich dicker Nervenäste entspringen. Von zwei grösseren Nervenknoten oberhalb der Speiseröhre ist gar keine Rede; ebenso wenig von einer unter derselben gelegenen, grösseren Ganglienmasse. Der an dieser Stelle bei *Neritina* vorkommende untere Ring, der ebenfalls bei so vielen Pulmonaten, Scutibranchiaten, Pteropoden u. s. w. vorhanden ist, wurde von Quoy und Gaimard gar nicht gefunden. Der Nervenring der *Nerita*, welche von diesen Beobachtern untersucht wurde, wäre also viel einfacher gebaut, als das entsprechende Organ der meisten anderen Cephalophoren. Wir müssen gestehen, dass wir kaum den Gedanken abwehren konnten, ob nicht Quoy und Gaimard bei ihrer Zergliederung den unter der Speiseröhre gelagerten zweiten Ring von dem Hauptring abgerissen haben sollten. Freilich ist es eine unmassgebliche Vermuthung, und neuere Untersuchungen werden dieses Räthsel lösen müssen. Wäre übrigens unsere Vermuthung begründet, so würde nichts destoweniger der auffallende Umstand übrig bleiben, dass die

1) Voyage de l'Astrolabe. Tome III. Art. Nérite.

grossen oberen Schlundganglien bei der von Quoy und Gaimard untersuchten *Nerita* gänzlich fehlen, denn ihre Zeichnung lässt keine Anschwellung, nicht einmal die geringste, in dieser Gegend merken. Ob alle ächten Neriten dasselbe Verhältniss zeigen werden, sollen hoffentlich spätere Beobachtungen lehren.

Bezüglich der feineren Struktur des centralen Nervensystemes wurde nichts Erwähnenswerthes beobachtet. Die Untersuchung ist hier keinesweges so leicht wie bei so vielen Gasteropoden, wo die Zusammensetzung der Hirnganglien aus schönen Nervenzellen gleich ins Auge springt. Bei den Neritinen zeigen sowohl die Nervenknoten, wie die Commissuren des Schlundringes eine gelbliche blasse Färbung und eine scheinbar homogene Beschaffenheit. Nur selten glückt es Einem, bei Sprengung oder Zerreissung des Neurilems ein paar sehr undeutliche Ganglienkugeln wahrzunehmen, und gewöhnlich verwandelt sich bei diesem Versuch die Nervenmasse in einen unförmlichen, unkenntlichen Teig. Die gelbliche Farbe rührt von kleinen Pigmentkörnchen her, welche auf dem ganzen centralen Nervensystem zerstreut sind, ohne in besonderen Zellen eingeschlossen zu sein. Diese gelbliche Färbung ist übrigens mitunter kaum vorhanden und jedenfalls niemals so intensiv, wie sie bei verschiedenen Planorben, Physen, Limnaeen u. s. w. gefunden wird, auch nicht wie die rothe Färbung beim Nervensystem der *Paludina vivipara*.

In Betreff des Eingeweidenervensystemes sind auch nur sehr unvollständige Beobachtungen vorhanden. Als dahin gehörig können wir nur einen sehr kleinen Knoten anführen, den wir beständig in der Basis der Kieme, neben der Kiemenvene gefunden haben, und welcher dasselbe, wie die von Moquin-Tandon gefundene, und von ihm für das Herz erklärte kleine Anschwellung der Kiemenvene, sehr wohl sein könnte. Mit Sicherheit können wir zwar nicht behaupten, dieses Organ sei nervöser Natur, da wir immer nur eine körnige Substanz darin fanden, und niemals so glücklich waren, Ganglienzellen in demselben ausfindig zu machen.

Dieser Knoten aber zeigt dieselben gelben Pigmentkörnchen an der Oberfläche, wie das centrale Nervensystem, und es gehen Ausläufer von ihm nach der Kieme und der Gegend des Schlundkopfes und der Speicheldrüse ab. Ein sympathisches Nervensystem aber, wie es bei so vielen Cephalophoren bekannt ist, konnte nicht gefunden werden, was wir einzig und allein der Kleinheit des Gegenstandes und unserer eigenen Ungeschicklichkeit zuschreiben wollen.

---

3. Von den Sinnesorganen.

Tastorgane. Als Tastorgane sind hier wie bei den meisten Gasteropoden zwei Fühler vorhanden. Dieselben sind nicht hohl oder wenigstens nicht auf die Weise, dass sie wie ein Handschuhfinger aus- und eingestülpt werden könnten, wie dies bei den Helicinen und Limacinen geschieht, wohl aber sind sie wie bei den übrigen Kammkiemern zusammenziehbar. Unter der Lupe erscheint der Fühler im Zustande der Contraktion wie gegliedert (Fig. 8), wie schon angegeben wurde. Unter der dicken Fühlerhaut wird die Muskelschicht durch eine undeutliche Queer- und viel deutlichere Längsfaserung angedeutet. In der Mitte des Organes verläuft der aus dem oberen Schlundganglion entstandene Tastnerv und erstreckt sich, allmälig dünner werdend, bis zur Fühlerspitze. Neben dem Nerven zeigt sich ein heller Raum, der wohl einem Blutraum entsprechen dürfte. Die Oberfläche des Fühlers ist, wie schon angedeutet, flimmerlos, wohl aber mit kleinen, starren Borsten besetzt, welche mit breiter Basis aufsitzen, sich aber schnell verjüngen und sehr spitz endigen. Diese Organe haben, wie gesagt, eine auffallende Aehnlichkeit mit der eigenthümlichen Hautbewaffnung vieler Turbellarien und gewisser Infusorien (Stentoren). Ob vielleicht diese Borsten beim gewöhnlichen Zustande vollkommen zurückgezogen bleiben und erst bei der Zusammenziehung des Fühlers oder sonstiger Veranlassung hervorspringen, konnte nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine eigenthümliche, mit den Nesselorganen vieler niederen Thiere vergleichbare Bewaffnung,

welche zur Selbstvertheidigung in Anwendung gebracht wird — was zwar ein ganz neues Faktum unter den Mollusken wäre —, oder um eine besondere, das feine Gefühl vermittelnde Vorrichtung, die von den meisten anderen Mollusken entbehrt wird. Letztere Hypothese möchte noch die wahrscheinlichere erscheinen.

Gehörwerkzeuge. In seiner Anatomie der *Neritina fluviatilis* erwähnt Moquin-Tandon kein Wort von den Gehörblasen. Dennoch sind sie bei dieser Schnecke sehr leicht zu finden. Krohn[1]) stellte schon die Norm auf, dass wo der Schlundring ausser den oberen Knoten noch mit unteren versehen ist, die beiden Hörbläschen immer auf den letzteren oder in deren Nähe zu finden sind, und demgemäss finden sich auch die Gehörwerkzeuge bei *Neritina* innerhalb des kleinen Nervenringes, welcher durch die unter der Speiseröhre gelegene Ganglienmasse gebildet wird.

Krohn zuerst hat den Zusammenhang der Gehörkapseln mit dem Nervensysteme, und zwar bei *Paludina vivipara* gefunden[2]). Aus der dickeren Commissur nämlich, die jeden unteren Schlundringknoten mit dem oberen seiner Seite verbindet, und zwar nicht weit von dem unteren Knoten soll bei *Paludina* ein kurzer Nerv entspringen, der sich gegen das Bläschen herabsenkt, seine äussere zellige Membran durchbohrt und auf der innern sich in zwei Aeste zu theilen scheint. Leydig bestätigte dieses Verhältniss der Gehörkapseln zum Nervensystem bei *Paludina*, und verfolgte noch weiter die Theilung des Nerven in mehrere Aeste, ohne dessen Endverbreitung sehen zu können. Sonst erscheinen bei den meisten Cephalophoren die Gehörbläschen gänzlich ungestielt und sitzen den Ganglien dicht auf, oder wenigstens sind sie nur sehr kurzgestielt. Bei *Neritina* sind die Gehörbläschen (Fig. 7. h) durch einen mittelmässig langen Stiel mit der hinteren Seite des grossen birn- oder kolbenförmigen Nervenknotens des unteren Nervenringes verbunden, nahe an

---

1) Froriep's Neue Notizen. XIX. 1842. S. 311.
2) A. a. O.

der Stelle, wo derselbe in die seitliche Commissur übergeht. Dieser Stiel kann aber nicht wie bei *Paludina* als ein Nerv, sondern nur als eine hohle, röhrenförmige Verlängerung der birnförmigen Kapsel aufgefasst werden. Beweise hiefür folgen weiter unten.

Die Hörbläschen sind auf der inneren Seite mit einem schönen, aus polygonalen Zellen bestehenden Epithel ausgekleidet. Dieses Epithel ist bei den ausgewachsenen Exemplaren meist sehr schwer zu sehen; nicht so aber bei den jungen Embryonen, wo dasselbe gleich in die Augen fällt, indem es ein sehr regelmässiges, die dicke Kapsel bekleidendes Pflaster bildet (Fig. 51). Jede Zelle ist mit einem deutlichen Kern versehen. Bekanntlich giebt schon Kölliker an, er hätte nicht bei allen Mollusken die Wimperhärchen sehen können, die zuerst von ihm und Rud. Wagner in den Gehörkapseln der Cephalophoren entdeckt wurden. In Betreff der *Paludina vivipara* hat Leydig trotz der sorgfältigsten Untersuchungen keine Cilien wahrnehmen können, obgleich er selbst isolirte Epithelfetzen aus der Gehörkapsel soll vor den Augen gehabt haben. Nichts desto weniger erscheint es höchst wahrscheinlich, dass überall, wo zitternde Bewegung vorkommt, Flimmerhaare als Bewegungsursache vorhanden sind. Vielleicht gehörten die von Leydig untersuchten Epithelfetzen einem erwachsenen Thiere an, wo in der That keine Flimmercilien im Gehörorgane zu erwarten sind, da wir gerade durch Leydig erfahren haben, dass die grossen Otolithen in den Hörkapseln der erwachsenen Paludinen regungslos daliegen und nur die kleinsten Steinchen eine leichte Bewegung erkennen lassen, welche letztere eine einfach molekuläre Erscheinung wohl sein möchte. Aber die kleinen Ohrsteine in der Ohrblase ungeborener Paludinen zeigen nach Leydig zitternde Bewegungen, bei diesen also würden sicherlich Flimmerhaare zu finden sein. Bei den Embryonen der *Neritina* sind die Cilien auf den Epithelzellen sehr leicht wahrzunehmen, und erhalten den Otolithen in beständiger Bewegung. Bei den jungen noch ziemlich durchsichtigen Exemplaren wurde unsere Aufmerksamkeit durch

einen ziemlich langen, nach aussen gerichteten, stets vorkommenden Fortsatz in Anspruch genommen, der sich bald als ein hohler Stiel zu erkennen gab. Das Flimmerepithel erstreckte sich in denselben hinein (Fig. 50); denn wenn die Zellen nicht sehr deutlich erschienen, so war doch die flimmernde Bewegung in demselben meist unverkennbar. Bei älteren, der Beobachtung weniger günstigen Embryonen, wurde wohl der Stiel stets wahrgenommen, dessen Lumen und Beflimmerung aber nicht mehr, so dass wir anfangs meinten, das Vorhandensein eines röhrenförmigen Stieles sei nur eine provisorische Larveneinrichtung. Wir hätten uns gern überzeugen mögen, dass das centrale Nervensystem ursprünglich eine Höhle enthält, und dass das Gehörbläschen eine einfache Ausstülpung dieser Höhle darstellt, wie dies etwa bei den höheren Thieren der Fall ist. Auf diese Weise hätte der Kanal eine ganz einfache Deutung gefunden. Der Stiel aber, an der Ursprungsstelle aus der Hörkapsel stets sehr deutlich, wird immer schwieriger wahrzunehmen, indem er weiter nach aussen tritt, und endlich verschwimmt er ganz und gar zwischen den Parenchymzellen des Leibes. Bei keinem Embryo konnte selbst die leiseste Andeutung eines Nervensystemes entdeckt werden, so dass wir für diese Bildung der Hörbläschen durch Ausstülpung nichts Beweisendes anführen können. Wohl aber ist zu bemerken, dass man sich nur schwierig die Existenz eines Sinnesorganes ohne Nervensystem vorstellen kann. Wenn das Nervencentrum erst sehr spät, erst nach dem vollendeten Embryonalleben erscheinen sollte, warum würde sich das Gehörorgan schon in der frühesten Zeit bilden, zu einer Zeit, wo keine Empfindung zur Wahrnehmung gelangen kann? Wahrscheinlicher erscheint es, dass hier wie bei den höheren Thieren die erste Anlage des Nervensystemes schon bei der ersten Differenzirung des Embryos auftritt, dass wir aber dieselbe aus verschiedenen Ursachen nicht wahrnehmen können. Desshalb möchten wir nicht die Hypothese fahren lassen, dass die Ohrblasen sich wirklich durch Ausstülpung aus dem centralen Nervensystem zu einer Zeit bilden, wo letzteres zwischen den embryonalen

Parenchymzellen nicht deutlich hervortritt. Diese Ansicht wird schon von Siebold ausgesprochen[1]), indem er sagt, dass bei denjenigen Gasteropoden, deren untere Schlund-Ganglien zu einem Ring verbunden sind, z. B. *Limnaeus*, *Planorbis*, *Physa*, *Succinea*, *Bulimus*, *Ancylus*, die Gehörkapseln an der hinteren Seite der beiden vorderen grossen Ganglien zwei blasenförmige „Hervorstülpungen" bilden. Diese Ausdrucksweise beruht aber wahrscheinlich mehr auf einer Vermuthung, als auf entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen. Auffallend genug hat Frey die Entwickelung der Gehörwerkzeuge bei *Limnaeus stagnalis*, *Physa fontinalis* und *Paludina impura* verfolgt[2]), und das erste Auftreten derselben unter der Gestalt eines einfachen, anfangs otolithlosen Bläschens ohne die geringste Andeutung eines Stieles beobachtet. Gleichwohl existirt bei *Limnaeus auricularis* und mehreren anderen ein zwar kurzer, doch unverkennbarer Stiel. Ob derselbe hohl ist, steht freilich dahin.[3]).

---

1) Handbuch der vergleichenden Anatomie p. 216.

2) Archiv für Naturgeschichte. 1845. p. 217.

3) Dieser Aufsatz war schon vollendet, als unsere Aufmerksamkeit auf eine höchst interessante Beobachtung Kölliker's bei *Loligo* und *Sepia* geleitet wurde. Dieser Forscher entdeckte nämlich bei den Embryonen genannter Cephalopoden einen Gang oder Kanal, der mit den Hörbläschen in Verbindung steht. Dieser Kanal war in seinem Inneren mit sehr langen Wimpern besetzt, die noch geraume Zeit nach der Trennung der Bläschen vom Körper die lebhaftesten Schwingungen vollführten. Nach Kölliker's Beschreibung stimmt offenbar dieser Gang mit dem bei *Neritina* eben behandelten Kanal vollkommen überein. Ueber den weiteren Verlauf desselben hat Kölliker nichts mehr ermittelt wie wir. Er gewann nur die Ueberzeugung, derselbe stände mit keinem anderen Theile, wie etwa der Speiseröhre, in unmittelbarer Verbindung. Die Möglichkeit eines Zusammenhanges mit dem Gehirne wird nicht in Betracht gezogen. Kölliker vermuthet, dieser Gang communicire mit der Aussenwelt, sei also die erste Andeutung einer Tuba Eustachii. Wir halten für unsere Pflicht, dabei zu bemerken, dass Kölliker's Hypothese uns manche halbvergessene Beobachtungen ins Gedächtniss zurückrief, die gegen einen Zusammenhang der Gehörbläschen mit den Ganglien zu sprechen schienen. Einigemal nämlich glaubten wir, bei ausgewachsenen Neritinen

In den erwachsenen Neritinen findet sich der Stiel wieder (Fig. 9), und ist bei jedem Exemplar gleich zu erkennen, obgleich die Existenz eines Kanales in demselben nicht so leicht hervortritt, da das Schlagen der Flimmerhärchen, ohne Zweifel der Undurchsichtigkeit allein wegen, nicht wahrgenommen wird. Jedoch ist die Höhle des Stieles noch immer vorhanden. Nicht selten nämlich trifft man einige der kleineren, weiter unten zu beschreibenden Hörsteinchen innerhalb des röhrenförmigen Stieles, und jedenfalls gelingt es fast stets, durch einen leisen vermittelst des Deckplättchens ausgeübten Druckes, den Inhalt der Hörkapsel in denselben theilweise hinüberzutreiben. An dem Perenniren der Höhle in dem Bläschenstiel ist also nicht zu zweifeln, und derselbe ist mithin mit dem bei *Paludina* nachgewiesenen mehrfach verzweigten Hörnerven nicht mehr direkt vergleichbar, oder vielleicht stellt der Ohrblasenstiel der *Neritina* im Vergleich zum Hörnerven der *Paludina* eine entwicklungsgeschichtlich niedrigere Stufe vor, etwa wie die ursprünglich hohlen Seh-, Riech- und Gehörnerven der Säugethierembryonen im Verhältniss zum definitiven Zustande derselben.

Die Ohrblasen der *Neritina* bestehen aus einer eigenen, ziemlich (etwa 0,0026 Mm.) dicken Kapsel, in welcher keine deutliche Struktur erkannt wurde, und deren innere Oberfläche, wie gesagt, mit dem Flimmerepithel bekleidet ist. Bei den Embryonen ist diese Membran in der Gegend, welche nach der Mittellinie des Thieres zu sieht, ziemlich dünn,

---

den Kanal sich quer über das Ganglion hinweg fortsetzen zu sehen, und selbst Steinchen in dieser Fortsetzung des Ganges wahrzunehmen. Schon damals hatten wir daran gedacht, ob dieser Kanal nicht mit der Aussenwelt zusammenhing; da wir jedoch kein solches Bild mehr trafen, so hatten wir diese Hypothese fahren lassen. Kölliker's Beobachtung macht uns die Sache wieder zweifelhaft. Künftige Beobachtungen werden uns hoffentlich darüber das Richtige lehren.

Bei den erwachsenen Tintenfischen und Loliginen konnte Kölliker keine Spur von einem von den Gehörkapseln ausgehenden Gange entdecken. — S. Kölliker's Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Zürich 1844. p. 105—106.

nimmt aber nach aussen bis zu der Stelle, wo sie in den Stiel übergeht, an Dicke beträchtlich zu.

Was die Otolithen betrifft, so müssen wir die Embryonen und die erwachsenen Thiere auseinander halten. Bei den ersteren ist stets ein einziger, grosser, blasser, runder Otolith vorhanden (Fig. 60 und 61), welcher keinesweges, wie man erwarten dürfte, aus kohlensaurem Kalke besteht, denn er zeigt unter Einwirkung von Säuren kein Aufbrausen, sondern quillt nur auf und wird durchsichtiger, ohne sich selbst bei einem längeren Verbleiben in Essigsäure aufzulösen. Durch Druck wird er flacher, breiter und zerfällt allmälig in kleine, runde, sehr blasse Körperchen oder zähe Tröpfchen, welche bald zerfliessen und sich auflösen. Bei den erwachsenen Thieren ist oft dieser blasse, embryonale Otolith vorhanden (Fig. 9. a), oft aber auch nicht; stets indesen findet man in jeder Ohrblase eine gewisse Menge kleiner, unregelmässig eckiger, stark lichtbrechender Steinchen, deren Anzahl sehr verschieden und sogar oft fünf oder gar zehn Mal grösser in dem einen als in dem anderen Ohrbläschen eines und desselben Thieres ist. Man findet mitunter ihrer bis 180 oder gar 200 und darüber in einer Hörblase. Diese Ungleichheit in den beiden Gehörorganen erinnert an das merkwürdige Verhalten derselben bei *Clio*, wo nach Krohn's Beobachtungen[1]) die beiden Ohrblasen der Larve anfangs gleich sind, wo aber sehr bald die linke regelmässig ein übermässiges Uebergewicht über die rechte erlangt und mit zahlreichen Otolithen sich füllt. Einmal fanden wir eine *Neritina*, deren eine Ohrblase eine Menge (gegen 200) runde, 0,0068 Mm. im Durchschnitt grosse, grün gefärbte Otolithen und ausserdem namentlich im Stiel die gewöhnlichen kleineren eckigen Steinchen, während die zweite nur letztere enthielt. Die grüne Färbung hat weiter nichts Auffallendes, da sehr oft die bei *Neritina* den Kieferapparat ersetzende Membran, die Radula, und namentlich die vorderen Flügel derselben sowohl

---

1) Beobachtungen aus der Entwicklungsgeschichte der Pteropoden etc. Müller's Archiv, 1856. Heft V. p. 515.

wie die Cysten der in diesen Schnecken vorkommenden Schmarotzer schön grün gefärbt sind. Dass mehrere Otolithenformen bei gewissen Schnecken vorkommen, wurde schon von Krohn[1]) erwähnt. Bei *Doris*, *Tritonia*, *Eolidia* z. B. findet man nach seinen Angaben ovale, an den Enden zugespitzte Steinchen, welche die Mehrzahl der Otolithen bilden, dann kommen andere von geringerer Grösse und in minder beträchtlicher Anzahl vor, die mehr weniger krystallinisch sind. Ausserdem aber giebt es noch zuweilen eine Ueberzahl von ungemein kleinen krystallinischen Körnchen, die mit ihren Facetten an einander gefügt die Flächen der zweiten, selten der ersten Art, dicht bedecken. In Säuren lösen sie sich mit Aufbrausen auf und geben hiernach auch von Seiten ihrer chemischen Bestandtheile ihre Verwandtschaft mit den Otolithen zu erkennen. Nicht so aber bei *Neritina.* Die Steinchen bieten bei derselben keine deutliche krystallinische Zusammensetzung dar; ihre Grösse schwankt zwischen 0,01 und 0,001 Mm., manche sind noch bedeutend kleiner. In Essigsäure lösen sie sich nicht auf, so dass an kohlensauren Kalk nicht zu denken ist und ebenso wenig an kleesauren Kalk, da Salzsäure sich ebenfalls wirkungslos erweist. Die Möglichkeit, dass diese unregelmässigen eckigen Körperchen aus Fett bestehen, war zwar vorhanden, der Versuch aber, dieselben in Alkohol oder in Aether aufzulösen, war vergeblich. Von der mikrochemischen Seite lässt sich also in Bezug auf diese räthselhaften Körperchen nichts Positives sagen.

Leydig beschreibt bei *Paludina* Muskeln, die auf den Spannungsgrad der ganzen Gehörblase einwirken können. Es konnte bei *Neritina* nichts Aehnliches gefunden werden, denn bei den Embryonen sind die Hörblasen mitten zwischen den Parenchymzellen eingebettet, und beim erwachsenen Thiere schienen sie ziemlich frei innerhalb des unteren Nervenringes zu liegen.

---

1) Froriep's Neue Notizen XIV. p. 310.

Gesichtswerkzeuge. Die Ommatophoren zeigen sich unter der Gestalt eines an der Seite und der Basis des Fühlers gelegenen rundlichen Höckers, in dessen Parenchym der Augapfel eingebettet liegt. Dieser Höcker flimmert an der Oberfläche, wie der freie Theil des Thieres überhaupt, nur auf dem Scheitel desselben ist die Haut unbeflimmert, sehr verdünnt und kann als Conjunctiva betrachtet werden. Der eigentliche Augapfel wird durch eine aus zwei Schichten bestehende Sclera (Fig. 8. a) eingehüllt, welche sich unter der Bindehaut ebenfalls sehr verdünnt, und eine Hornhaut darstellt. Die Cornea und Conjunctiva haben jedoch zusammengenommen eine ziemlich beträchtliche Dicke, so dass die Angabe von Moquin[1]), die Hornhaut sei bei *Neritina* kaum wahrnehmbar, nicht gerechtfertigt erscheint. Die innere Schicht der Sclera ist meistens etwas röthlich gefärbt. Beide Schichten werden nach der Eindringungsstelle des Sehnerven allmälig dünner und verlieren sich endlich in der äusseren Contour desselben, so dass sie ihm eine Art Neurilem bilden. Die Chorioidea ist kohlschwarz und erscheint bei starker Vergrösserung, wenn sie zerzupft wird, aus kleinen, runden, mit Pigmentkörnchen erfüllten und mit einem deutlichen Kern versehenen Zellen zusammengesetzt (Fig. 8. A). Es besitzen dieselben eine durchschnittliche Breite von 0,005 bis 0,008 Mm. Der ganze Augapfel ist nicht rund, sondern birn- oder kreiselförmig, und so auch die Chorioidea. Dieselbe bildet einen Kegel, dessen unter der Hornhaut gelegene Basis verhältnissmässig breit ist, der sich aber sehr schnell nach hinten zu verjüngt und ziemlich spitz endigt. Bei vielen Exemplaren gelingt es Einem nicht, eine Lücke in dem vorderen Theil der Chorioidea zu entdecken, bei anderen aber ist die breite Pupille deutlich wahrzunehmen. — In Bezug auf die brechenden Medien hat Lespès behauptet, dass alle kopftragenden Mollusken eine Krystalllinse in ihrem Auge besitzen, nur *Neritina fluviatilis* nicht, und Moquin-Tandon[2]) hat sich

1) A. a. O. p. 141.
2) A. a. O. p. 142.

dieser Ansicht angeschlossen, was ihn übrigens nicht davon abhält, auf seinen Tafeln das Auge einer *Neritina fluviatilis* mit einer deutlichen Krystalllinse abzubilden und dieselbe als solche in der Erklärung zu den Tafeln zu bezeichnen. Wenn Moquin-Tandon Lespès's Irrthum in seinen Text aufgenommen hat, so hat er indessen auf seinen Tafeln Recht, denn das Neritinenauge ist mit einer unverkennbaren Linse (Fig. 8. c) versehen. — Moquin erwähnt hinter dem Auge einen schwarzen Fleck von länglicher Gestalt, welcher wie ein zweites Auge aussehen soll. Die bei Berlin vorkommenden Neritinen bieten nichts Aehnliches.

---

4. Von dem Verdauungsapparat.

Der Mund der *Neritina fluviatilis* ist kieferlos, und der Eingang in die Mundhöhle wird durch eine einfache runde Oeffnung in einer wulstigen Lippe gebildet. Zwar bildet Moquin-Tandon zwei Kiefer ab, aber was er als zwei gezähnte und getrennte Kieferstücke aufgefasst hat, sind Theile einer weichen, chitinartigen, mit starken Längsfalten versehenen Membran, welche die Mundhöhle bekleidet und sich leicht abpräpariren lässt. Diese Längsfalten erscheinen von hellröthlich brauner Farbe und verleihen der Mundöffnung die Fähigkeit, sich sehr bedeutend zu erweitern. Moquin-Tandon hält mit St. Simon die vermeintlichen Kiefer von *Neritina* für knorpelig und beschreibt, wie der Oberkiefer gross, gebogen, an beiden Enden abgerundet und mit 6 oder 8 Rippen versehen sei, während der untere kleiner sein soll, u. s. w. Da jedoch Troschel's Vermuthung[1]), dass eine solche Membran wie die eben beschriebene zu finden sei, sich verwirklicht hat, so kann man mit ihm die ganze innere Wandung des Mundeinganges mit einem einzigen Kiefer vergleichen.

Die Bewegung dieses Mundapparates wird durch eine gewisse Anzahl von Muskeln vermittelt, die sich an die faltige

---

1) Ueber die Mundtheile einheimischer Schnecken. Archiv für Naturgeschichte. 1836.

Membran einerseits und an zwei Knorpelstücke andererseits ansetzen. Letztere sind zwei rundliche ovale Scheiben (Fig. 10), deren eine rechts und die andere links von der Mundtasche liegen und keinen anderen Zweck haben, als einen festen Ruhepunkt für die Bewegungen der Lippe abzugeben. Durch Verkürzung der sich zwischen der faltigen Mundmembran und den Lippenknorpeln ausspannenden Muskelfasern wird die Mundöffnung bedeutend erweitert, während bei Erschlaffung derselben die Zusammenziehung der Ringfasern der Lippe den Schluss der Mundöffnung herbeiführt. Bei erwachsenen Individuen sind diese Knorpelstücke gegen 0,23 Mm. lang und 0,17 Mm. breit. Ueber die mikroskopische Beschaffenheit derselben werden wir gleich bei Veranlassung der Zungenknorpel zurückkommen.

Die Reibmembran wurde schon von Troschel, Lovén und Moquin-Tandon untersucht. Sowohl die Abbildung, welche bei viel zu schwacher Vergrösserung und bei unrichtiger Auffassung der Verhältnisse der Chitinplatten zu einander gemacht wurde, wie die Beschreibung des letzteren, sind vollkommen unbrauchbar. Troschel[1]) hat eine sehr genaue Beschreibung und ziemlich gute Abbildung der Neritinenzunge gegeben, und Lovén's Darstellung[2]) ist ganz unübertrefflich. Die grösste Analogie hat nach Lovén's Figuren die Reibmembran der *Neritina* mit derjenigen von *Trochus*, *Phasianella*, *Rotella*, *Haliotis*, *Emarginula*, wesswegen er alle diese Gattungen in eine Gruppe unter dem Namen *Trochina* zusammenfasst. Es stimmt diese Gruppe mit Troschel's Rhipidoglossaten überein. *Natica*, die man früher der Schale wegen mit *Neritina* zusammenwarf, hat der Zeichnung des schwedischen Anatomen nach eine ganz andere Radula.

Nach Lovén's vorzüglicher Darstellung können wir eine genauere Beschreibung dieser zierlichen Reibmembran unter-

1) A. a. O.

2) Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1847. Die Reibmembran von *Neritina* auf Tab. VI.

lassen, und nur beim hinteren Ende derselben längere Zeit verweilen, welches merkwürdiger Weise nicht nur von Moquin-Tandon, sondern auch von Troschel und selbst von Lovén übersehen wurde. Die Reibmembran ist bekanntlich in eine Scheide eingeschlossen, aber die verschiedenen Theile derselben, wie sie Lovén abbildet, liegen nicht in einer Ebene. Die sieben Chitinplattenreihen der Rhachis sitzen in Längslinien auf der oberen Fläche, so zwar, dass die unpaarige Mittelreihe (Fig. 26. a) tiefer und horizontal, und die beiden folgenden (c, d) jederseits nach der Seite zu allmälig in die Höhe steigen, während die vierte (e) schräg nach aussen und abwärts sieht; die zahlreichen Häkchen (Lovén's Uncini), welche Querreihen bilden, deren eine von jedem Glied der Rhachis wie eine Rippe abgeht, nehmen die Seiten und die untere Fläche der Zunge so ein (Fig. 26. f), dass nur der mittlere Theil der unteren Fläche davon frei bleibt. Die durch die Häkchenreihen gebildeten Rippen bilden also einen Bogen, welcher aber nicht gerade unterhalb des entsprechenden Rhachisgliedes zu liegen kommt, sondern schräg nach unten und hinten läuft, so dass er eine gewisse Anzahl Glieder unter einem ziemlich grossen Winkel schneidet. Diese Schrägheit wird um so bedeutender, als man weiter nach hinten gelegene Zungentheile betrachtet. Wenn also die Rhachis auf der oberen Fläche aufhört, d. h. wenn man das letzte Glied derselben erreicht hat, so hört die Radula auf der unteren Fläche noch keinesweges auf, da die schiefen nach unten stehenden Häkchenrippen sich schräg nach hinten noch eine ganze Strecke verlängern. Dadurch bleibt der letzte hinterste Theil der oberen Fläche der Zunge von der Radula entblösst, und an deren Stelle nimmt man nur eine fleischige, durch eine mittlere tiefe Furche in zwei Längswülste getheilte Masse wahr (Fig. 27). Diese Wülste sind durch Pigmentkörnchen röthlich braun gefärbt, welche auf deren Oberfläche Querstreifen bilden. Letztere sind gegen die Achse nur wenig geneigt, und schneiden also die auf der Unterfläche der Zunge verlaufenden Häkchenrippen unter einem ziemlich grossen Winkel. Der vordere Theil der Wülste ist be-

deutend verdickt und stellt sich wie zwei ebenfalls röthlich gefärbte Höcker dar. In der Substanz des Organes konnten nur körnige Kügelchen unterschieden werden, wovon es sich nicht einmal sagen lässt, ob es Zellen oder Zellkerne sind.

Merkwürdig ist es, dass dieses hintere Ende der Zunge von den meisten Beobachtern gar nicht erwähnt wurde. Es möchte daher kommen, dass vielleicht dieselben, um die Reibmembran reiner zu bekommen, zu Reagentien ihre Zuflucht nahmen, wodurch die weichen, leicht vergänglichen Theile zerstört wurden. Nicht selten zerfliessen beim Verdampfen des Wassers die beiden eben beschriebenen Zungenwülste unter dem Druck des Deckplättchens, und es bleibt nur ein unkenntlicher Teig übrig, und überhaupt ist das Organ sehr zart und vergänglich.

Die einzigen Beobachter, welche diesem Zungentheil ihre Aufmerksamkeit schenkten, sind Lebert[1]) und Allmann[2]). Ersterer nannte denselben die hintere Zungenpapille und gab eine Beschreibung dieses Organes bei *Patella*[3]), wo es eine weissgrau gefärbte, halbdurchsichtige, an ihrem Ende leicht concave Papille darstellen soll. Nach Lebert gehört die „Endpapille der Hakensaite" ganz der Scheide an, und das ist bis zu einem gewissen Grade richtig, sie gehört aber zugleich der Reibmembran selbst an. Troschel in der eben erschienenen ersten Lieferung seines Werkes über das Gebiss der Schnecken[4]) behauptet zwar, die Reibmembran stecke mit ihrem hinteren Ende völlig frei in der Zungenscheide, ohne mit derselben verwachsen zu sein, was wir durchaus bestreiten. Dabei giebt er richtig an, der in der Zungenscheide steckende Zungentheil thue zum Verkleinern der Nahrung keinen Dienst, er sei gleichsam die Reserve, um die im Dienst untauglich gewordenen Vormänner zu ersetzen,

1) Beobachtungen über die Mundorgane einiger Gasteropoden. Müller's Archiv 1846.

2) On the anatomy of Acteon. — Annals and Magazin of Natural History. Vol. XVI. 1845. p. 147.

3) A. a. O. p. 438—439. Taf. XII, Fig. 5.

4) Das Gebiss der Schnecken. Erste Lieferung. Berlin 1856. p. 19.

und in dem Grade, wie sich vorn die Platten abnutzen, schiebe sich die Membran nach vorn vor, und bilden sich am Hinterende neue Glieder nach. Wie diese Bildung vor sich geht, davon erwähnt aber Troschel nichts. Die Reibmembran steckt in der That mit ihrem hinteren Ende in der Zungenscheide nicht vollkommen frei, sondern dieser hintere Theil ist in der Substanz selbst des eben beschriebenen Organes eingebettet. Andererseits geht dieses Organ nach hinten in die Zungenscheide über, wie Lebert bei *Patella* richtig angab. In dieser Lebert'schen Endpapille sehen wir die Matrix der Reibmembran. Auf deren vorderem und oberem Theil erscheinen die Reibplatten zuerst als kaum wahrnehmbare, farblose, höchst durchsichtige Plättchen. Von Anfang an haben diese Plättchen dieselbe Breite wie später und werden gleich auf ihrer ganzen Oberfläche abgesondert. Der vordere Theil der oberen Fläche der Endpapille bildet die Hauptplattenreihen (die Rhachis), die Seiten und die untere Fläche übernehmen die Bildung der Seitenhaken. Wozu aber die Spaltung der Papille, der Mittellinie nach, bei *Neritina* von Nutzen sein kann, das ist uns nicht klar geworden. Lebert soll nichts Aehnliches bei *Patella* gefunden haben, wie auch bei sonst keiner anderen Schnecke. Bei manchen Gattungen ist diese Papille in der Breite sehr entwickelt, so z. B. bei *Patella* nach Lebert, und bei *Pomatias* (*P. maculatum*), wie wir finden. Lebert hatte schon die Ansicht aufgestellt[1]), die Scheide der Chorda (Reibmembran) stehe mit der Bildung und der immer neuen Sekretion der Platten in näherer Beziehung; dass aber gerade diese hintere Papille die Matrix derselben sei, hatte er nicht geahnt. Allmann indessen, welcher dieses Organ bei *Actaeon* unter dem Namen „lingual sac" beschrieb, vermuthete schon, dass die Zungenplatten von demselben gebildet werden.

Erwähnenswerth ist noch, dass die Chitinplatten der Reibmembran und namentlich die vorderen Stücke derselben mitunter wunderschön grün gefärbt sind.

---

1) A. a. O. p. 457.

Der Zungenapparat bei Neritina zeichnet sich durch vier Knorpelstücke aus, die ein die Reibmembran tragendes Gerüst bilden. Lovén scheint dieselben nicht gesehen zu haben, oder erwähnt wenigstens dieselben nicht, was Keinen Wunder nehmen darf, da er seine Aufmerksamkeit in der schon citirten Abhandlung der Reibmembran ausschliesslich schenkt. Auffallender ist der Umstand, dass Troschel bei seiner ausführlichen Beschreibung des ganzen Apparates unserer Schnecke diese Organe ganz verkannte und für Muskeln hielt.[1]). Indessen fallen die Zungenknorpelstücke, wenn man eine *Neritina* gleichviel von oben oder von unten aufschneidet, durch eine eigene blasse, bläuliche Farbe sogleich ins Auge. Moquin-Tandon hat sie zuerst als Knorpel aufgefasst, ohne sie jedoch genauer zu studiren. Er merkte nicht einmal, dass ihrer vier vorhanden waren, und prüfte sie mikroskopisch nicht, denn die histologische Beschaffenheit der Knorpel behandelt er sehr flüchtig, indem er nur sagt, diese Körper seien kaum „ponctués." Ueberhaupt giebt Moquin-Tandon nicht viel auf die Wahl solcher Bezeichnungen, da er die Reibmembran selbst „knorpelig" und die Zähnchen darauf „kreideartig" nennt[2]).

Quoy und Gaimard haben bei *Nerita* einen ganz ähnlichen Zungenknorpelapparat wie wir bei *Neritina* gefunden. Sie scheinen die knorpelige Beschaffenheit erkannt oder vielmehr geahnt zu haben, denn von mikroskopischer Untersuchung ist auch bei ihnen keine Rede. Ob die Beziehung dieses Apparates zur Reibmembran ihnen entgangen ist, ist nicht ersichtlich, da sie ausser der Zeichnung denselben kaum erwähnen.

Der Zungenknorpelapparat besteht aus zwei Knorpelstücken jederseits, welche eng an einander gefügt gleichsam ein Ganzes bilden. Jeder Complex von zwei Knorpelstücken

1) „Die Zunge selbst ist wie bei den Potamophilen zwischen zwei rundliche Muskeln eingewachsen." — Ueber die Mundtheile etc. a. a. O. p. 275.

2) A. a. O. p. 36 und 37.

bietet die Gestalt eines länglichen Dreieckes dar, dessen Basis nach hinten und dessen Spitze nach vorn gerichtet ist; eine wellenförmige, der Quere nach verlaufende Scheidelinie trennt die beiden sehr ungleich grossen Knorpelstücke von einander. Das vordere, das hintere an Grösse weit übertreffende Stück (Fig. 11. a) bildet selbst wieder ein längliches Dreieck, dessen kleinste Seite nach hinten sieht, während die äussere, nach vorn etwas convex werdende die grösste Länge erreicht. Unweit von der vorderen Spitze erhebt sich ein Höcker (b), der sich kegelförmig zuspitzt und mit einer verhältnissmässig nicht sehr breiten Basis dem Knorpelstück aufsitzt. Dieser Höcker ragt nicht senkrecht über die Knorpeloberfläche hervor, sondern neigt sich gegen dieselbe hin, indem er sich schräg nach vorn und innen richtet. Die Gestalt des hinteren Knorpelstückes (Fig. 11. c) gleicht einem unregelmässigen Oval, dessen wellenförmig gebogene, nach vorn sehende Seite in die Basis des vorderen dreiseitigen Stückes hineinpasst, während die Spitze der eiförmigen Figur nach aussen gerichtet ist.

Die beiden symmetrischen Knorpelstückcomplexe liegen im Grunde der Mundhöhle, und zwar so, dass deren hintere Theile ziemlich weit von einander abstehen, während die beiden Spitzen sich nach vorn zu einander nähern und sich fast berühren. Dadurch werden die beiden spitzigen Höcker so an einander gebracht, dass ein beinahe vertikaler, dreieckiger Raum entsteht, dessen Basis durch den vorderen Theil der Oberfläche der beiden Knorpelstücke und die beiden anderen Seiten durch die Innenseite der beiden nach vorn und innen geneigten Höcker gebildet werden. Dieser dreieckige Raum nimmt das vordere Ende der Reibmembran auf, deren Seitenflügel (Fig. 11. e) sich auf die Knorpelstücke stützen. Eine grosse Anzahl von Muskeln setzt sich an die beiden Knorpel fest und vermitteln die verschiedenen Bewegungen, wozu die Zunge befähigt ist. Leider wurden wir durch die Kleinheit des Gegenstandes verhindert, das Spiel dieser Muskeln genauer zu prüfen. Wir wollen noch erwähnen, dass ein breites Muskelband sich zwischen den

beiden Knorpelcomplexen erstreckt, indem es dieselben wie durch eine dichte Membran verbindet. Die Fasern verlaufen in diesem Muskelband einander genau parallel der Quere nach, d. h. also senkrecht auf die Richtung der Zungenachse. Die dadurch bezweckte Bewegung ist offenbar ein Aneinanderrücken der beiden Knorpelcomplexe und zugleich auch bis zu einem gewissen Grade ein Auseinanderweichen der beiden Höcker. Wozu aber eine derartige Bewegung dienlich sein könne, ist uns nicht klar geworden. Ebensowenig ist der Zweck des Zerfallens der beiden Knorpelsysteme in je zwei Stücke recht begreiflich. Ob die Möglichkeit einer Bewegung oder Verschiebung beider Knorpelstücke aufeinander durch dieses Gelenk erreicht ist, steht dahin. Es stellt eine Art Synarthrosis dar, welche jedenfalls durch die Elasticität der Bandmasse allein eine Bewegung gestatten könnte.

Das vordere Zungenknorpelstück hat bei Neritinenexemplaren mittlerer Grösse eine Länge von 0,915 Mm. und an der breitesten Stelle eine Breite von 0,476 Mm. Es nimmt allmälig nach vorn zu an Breite ab, und endigt mit einer stumpfen Spitze. Der Höcker dieses vorderen Stückes ist etwa 0,264 Mm. lang und an seiner Basis 0,159 Mm. breit. Das hintere Knorpelstück hat von vorn nach hinten einen Durchmesser von ungefähr 0,265 Mm., und misst in der Quere 0,476 Mm., wie die breiteste Stelle des vordersten Knorpelstückes. Für sehr grosse Exemplare müssen alle diese Zahlen etwas erhöht werden. Somit wären sechs Knorpelstücke – die beiden Mund- oder Lippenknorpel nämlich, welche wir oben erwähnten, und die vier Zungenknorpelstücke – bei der *Neritina fluviatilis* vorhanden. Lippenknorpel, d. h. solche, die aus wirklicher Knorpelsubstanz bestehen und innerhalb der fleischigen Lippenmasse ganz verborgen bleiben, indem sie zum Muskelansatz allein dienen, wurden bei Cephalophoren, so viel uns bekannt, bis jetzt nicht beobachtet. Dass sie anderswo noch vorkommen werden, scheint kaum zweifelhaft und möchten wir namentlich deren Vorhandensein bei *Nerita* für höchst wahrscheinlich halten. Die von Quoy und Gaimard abgebildeten, mikroskopisch nicht näher untersuchten Zungenknorpel bei *Ne-*

rita stimmen der Gestalt nach mit dem Zungenknorpelapparat der *Neritina* vollkommen überein. Jederseits sind auch hier zwei Knorpelstücke vorhanden, denn man kann das auch als Scheidelinie der beiden Stücke deuten, was zuerst in der Zeichnung als der perspektivische Ausdruck der Basis eines Knorpelstückes erscheinen möchte. Ob die beiden Höcker des vorderen Knorpelstückes auch bei *Nerita* vorhanden sind, kann man aus der Quoy - Gaimard'schen Zeichnung nicht ersehen. Eine zwischen den beiden Knorpelcomplexen gespannte Membran verbindet dieselben bei *Nerita*, der Darstellung der französischen Anatomen nach; jedoch hätte sich höchst wahrscheinlich diese angebliche Membran unter dem Mikroskop nicht als Knorpelsubstanz, sondern als ein dünner platter Muskel erwiesen. Es ist offenbar das straffe quere Muskelband, das wir eben auch bei *Neritina* erwähnten und welches wir auch der Straffheit wegen mit dem blossen Auge für Knorpel hielten.

Ueber das Vorhandensein von Zungenknorpeln bei anderen Schnecken finden sich in der Litteratur vielfache Angaben, welche jedoch meistens unbeachtet blieben, so dass Siebold in seinem Handbuch der vergleichenden Anatomie das Vorkommen von Knorpeln bei Cephalophoren nicht einmal erwähnt. Selbst Cuvier hat schon einigemal in seinen vortrefflichen Beobachtungen der Zungenknorpel Erwähnung gethan. So z. B. in Bezug auf *Buccinum undatum* [1]) bemerkt er, dass die Zunge auf zwei längliche Knorpeln gespannt ist, die verschiedene Bewegungen auszuführen im Stande sind. Bei *Patella* [2]) fand er jederseits der Zunge einen knorpligen aus zwei Stücken bestehenden Körper. Seitdem haben Delle Chiaje, Valenciennes, Quoy und Gaimard, Moquin-Tandon u. A. m. aber namentlich Osler und Lebert die Zungenknorpel verschiedener Schnecken mehrfach gesehen und abgebildet, so dass wir die Ansicht aufstellen dürfen, dass bei allen Cephalophoren die Zunge sich auf

1) Mémoire sur le grand Buccin de nos côtes, p. 9.
2) Mémoire sur l'Haliotide, le Sigaret, la Patelle etc. p. 17.

ein oder mehrere Knorpelstücke stützt, die zum Ansatz verschiedener Muskeln behufs der Bewegung derselben dienen.

Wenn wir flüchtig die verschiedenen Schneckengruppen durchmustern, so finden wir, dass die Zungenknorpel schon fast bei allen gefunden wurden. Unter den Ctenobranchiaten zuerst wurden die Knorpel von *Buccinum undatum* ausser von Cuvier noch von Souleyet[1]), Valenciennes[2]) und Lebert[3]) gesehen. Valenciennes namentlich hat eine schöne Abbildung derselben geliefert. Delle Chiaje[4]) beschreibt sie bei *Buccinum (Dolium) Galea* als zwei bernsteinartige, hornartige Schüppchen, die eine halbmondförmige Gestalt besitzen. Ihr Verhältniss zur Zunge beweist, dass diese Organe wohl dasselbe sind wie die fraglichen Knorpel, nur würde Delle Chiaje's Beschreibung beinahe daran zweifeln lassen, dass sie aus Knorpelsubstanz bestehen, wenn nicht Troschel[5]) dieselben wieder gesehen und als Knorpel bezeichnet hätte. Souleyet[6]) fand die Zungenknorpel bei *Pyrula tuba*, und Leiblein[7]) bei *Murex brandaris*, wo er dieselben als zwei runde kieferartige Gebilde bezeichnet. Unter den mit *Neritina* verwandten Gattungen wurden sie von Quoy und Gaimard[8]) bei *Navicella* beobachtet. Es sind hier gerade wie bei *Neritina* ihrer vier (aus Irrthum werden in der Erklärung zu den Tafeln fünf angegeben). Die Figur muss aber wahrscheinlich umgedreht werden,

1) Voyage autour du monde sur la corvette la Bonite. Zool. p. Eydoux et Souleyet. 1841. T. II. p. 616.

2) Archives du Muséum d'Hist. nat. T. V. Pl. XXV. fig. 6.

3) Beobachtungen über die Mundorgane einiger Gasteropoden a. a. O.

4) Jos. Xav. Poli's Testacea utriusque Siciliae eorumque historia et anatome. 1826. T. III. Pars altera p. 41. Tab. L. fig. 2 et 3. — „Binae squamulae, semilunares, corneae."

5) Das Gebiss der Schnecken. Berlin 1856. Tab. I. fig. 9.

6) A. a. O. T. II. p. 616.

7) Heusinger's Zeitschrift für organische Physik (Beitrag zu einer Anatomie des Purpurstachels). Bd. I. Eisenach 1827. p. 12. Tab. I. Fig. 7, ϱ.

8) A. a. O. Pl. 58, fig. 31, von *Navicella elliptica* aus Guam, Bourbon etc.

da die kleineren Knorpelstücke wohl die hintersten sind, wie bei *Neritina*. Bei *Turbo scaber* scheinen sie von Souleyet gesehen worden zu sein, ohne dass er besonderes Gewicht darauf legte. Sie sind nämlich in einer seiner Zeichnungen[1]) sehr kenntlich abgebildet, obgleich er nirgends im Texte davon spricht und dieselben nicht einmal mit einem Buchstaben auf seinen Tafeln bezeichnet. Troschel[2]) bildet sie bei *Turbo Sarmaticus* ab, wir vermuthen aber, dass unter den noch am einzigen paarigen dargestellten Knorpelstücke hängenden Muskelfasern das hintere kleinere Knorpelstück verborgen blieb. Die Zungenknorpel von *Trochus* wurden von Osler[3]) in seiner vortrefflichen Abhandlung beschrieben. Er hält dieselben für knorplige Kiefer, und giebt an, dass sie sich vermittelst eines Ligaments wie ein Buch öffnen und schliessen. Es ist dieses Ligament nichts Anderes, als das quere Muskelband, das wir bei *Neritina* kennen lernten. Mit dem hinteren Theile jedes Knorpelstückes ist ein anderes kleineres durch ein Ligament verbunden, also gerade wie bei *Neritina*. Bei *Littorina littorea*, die ebenfalls von Osler[4]) studirt wurde, ist die Uebereinstimmung mit *Neritina* noch schlagender: auf die Knorpel ist die Reibmembran gespannt. Die Knorpel selbst stecken in einer dicken Grundlage (in a thick base) gerade wie eine Eichel in ihrer Schale und von jedem geht ein Processus ab, der mit den Anderen wie ein Guckloch (loop) bildet, wodurch die Zunge durchgeht. Diese beiden Processus sind offenbar denen ganz ähnlich, die wir bei *Neritina* trafen und die Eichelschale ist ganz einfach das hintere Knorpelstück. Dass Osler dessen knorplige Natur nicht erkannte, muss nicht befremden, da er das Mikroskop

1) A. a. O. Atlas. Pl. 38. fig. 3 u. 4.

2) Das Gebiss der Schnecken. Tab. 1. Fig. 13.

3) Observations on the anatomy and habits of marine testaceous mollusca by Edw. Osler. — Trans. of the Roy. Soc. of London 1832. p. 497. Pl. XIV. Fig. 1, 2, 3 von *T. crassus*.

4) Ibid. p. 502. Pl. XIV. Fig. 7.

nicht zu Hülfe nahm. Bei *Janthina* hat Delle Chiaje[1]) sehr grosse Zungenknorpel abgebildet und selbst den cellulösen Bau derselben auf den Tafeln angegeben. Trotzdem aber erkannte er ihre Beschaffenheit nicht, da er dieselben ganz einfach als zwei elliptische, etwas dicke Körper bezeichnet, welche mit den Cotyledonen einer Bohne Aehnlichkeit haben. Derselbe hat ebenfalls bei *Cypraea* (*C. pyrum*)[2]) die Zungenknorpel abgebildet. Er hat sich nur darin vergriffen, dass er meinte, diese Knorpel bildeten eine die Zunge einschliessende Kapsel. Bei *Paludina* wurden sie von Lebert[3]) und Moquin-Tandon[4]) beobachtet. Lebert giebt ihrer zwei an, während Moquin vier Stücke gefunden haben will und er hat wahrscheinlich darin Recht. Unter den Coriocellen wurden sie von Bergh[5]) bei *Onchidiopsis* und *Marsenina* gefunden und schon vorher hatte Delle Chiaje[6]) dieselben bei *Sigaretus* gekannt.

Auch bei den s. g. ächten Scutibranchiaten und zuerst bei *Haliotis tuberculata* wurden die Zungenknorpel von Delle Chiaje[7]) und Lebert[8]) beobachtet; ebenfalls bei *Parmophorus* von Quoy und Gaimard[9]); unter den Cyclo-

---

1) Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del Regno di Napoli. 1843. — Duplici corpi ellittici, alquanto crassi, emulanti i cotiledoni della faba. I. S. 106. Tab. LXVIII. Fig. 12.

2) Poli's Testacea utriusqne Siciliae. — T. III. Pars altera. Tab. XLV. Fig. 27, Q. „Ligula theca cartilaginosa inclusa.“ S. 14.

3) A. a. O. p. 442.

4) A. a. O. p. 39. Pl. XL. Fig. 9, 10.

5) Bidrag til en Monographi af Marseniaderne. Kjöbenhavn 1853. Tab. I—IV. — Es ist sein sattelförmiger Körper (det saddelformige Legeme).

6) Memorie sulla storia e notomia etc. — „Lamina cartilaginosa divisa in due lobi“ p. 112. Der Abbildung nach (Tab. LXXIX. Fig. 10) sind aber 4 Knorpelstücke vorhanden.

7) Poli's Testacea utriusque Siciliae T. III. Tabl. LV. fig. 29—31. — So ersehe ich wenigstens aus den Tafeln, denn das in der Königl. Bibliothek zu Berlin befindliche Exemplar entbehrt den Text zu den Tafeln L bis LVII.

8) A. a. O. p. 455.

9) A. a. O. Pl. 69. Fig. 11.

branchiaten bei *Chiton* von Osler[1]) und Middendorff[2]) bei *Patella* von Cuvier[3]), Delle Chiaje[4]), Osler[5]) und Huxley[6]). Cuvier gab bei *Patella vulgata* zwei Systeme von je zwei Knorpelstücken an; den Abbildungen nach scheint Delle Chiaje im Ganzen nur zwei Knorpelstücke gesehen zu haben; Osler verzeichnet ihrer neun und Huxley wie Cuvier nur vier. Es sind in der That acht vorhanden (Fig. 18.). Dieselben vier Knorpelstücke wie bei *Neritina* existiren nämlich auch bei *Patella vulgata*, nur sind die hinteren (Fig. 18. a.) bedeutend dicker und mit einem stumpfen Fortsatz nach Aussen versehen. Der äussere Rand der vorderen Stücke (b.), die ausserdem verhältnissmässig viel länger als bei *Neritina* sind, ist sehr verdickt. Dabei kommen noch vier Knorpelstücke hinzu: zuerst auf dem vorderen Hauptstück (Osler's lateral jaw) zwei dünne dreieckige knorplige Platten (c.), die etwa denselben Platz einnehmen, wie die beiden höckerigen Fortsätze bei *Neritina*. Es sind dies in der That nichts anderes als diese Höcker selber, da sie hier in Betreff der Radula gerade dieselbe Rolle wie bei *Neritina* spielen, nur sind sie bei letzterer dem vorderen Knorpelstück angewachsen, während sie bei *Patella* gesonderte Knorpelstücke bilden. Endlich sind noch zwei Knorpelstücke vorhanden (d.), deren jedes an der äusseren Seite des einen Hauptknorpelstückes und an dem vorderen Theil desselben ansitzt. Sie sind ziemlich genau kegelförmig. Die Basis des Kegels aber ist nach vorn und die Spitze nach hinten gerichtet. Osler will noch ausserdem ein neuntes Stück gefunden haben, welches vor den anderen zu finden

1) A. a. O. p. 506. Fig. 11—12.

2) Beiträge zu einer Malacozoologia Rossica. Petersburg 1847. p. 61. Tab. VIII. Fig. 2, und Tab. V., Fig. 5 und 6. — Es sind seine s. g. Bewegungsblasen.

3) Mémoire sur l'Haliotide, le Sigaret, la Patelle etc. s. 17.

4) Poli's Testacea utriusque Siciliae. T. III. Tab. LVI. Fig. 22. Ebenfalls nur nach der Abbildung.

5) A. a. O. p. 506. Pl. XIV.

6) On the Morphology of Cephalous Mollusca. Transact. of the Roy. Soc. of London. 1853. Part I. S. 29.

sein soll und von ihm der obere Kiefer (upper jaw) im Gegensatz zu seinen seitlichen Kiefern benannt wurde. Es ist dies aber der wirkliche Oberkiefer, welcher nicht aus Knorpel besteht, sondern eine hornartige Beschaffenheit (wahrscheinlich Chitin) darbietet. Es wird auch dieses Stück ein Mal von Osler als knöchern (bony) bezeichnet. Huxley hat leider Osler's Abhandlung nicht gekannt und machte aus den Knorpeln a und b (Fig. 18.) ein einziges Stück. Die beiden Knorpel c hat er dabei übersehen [1]). Bei der zierlichen *Patella pellucida* finden wir die Zungenknorpel ganz gleich gestaltet.

Unter den Tectibranchiaten hat Delle Chiaje die Zungenknorpel bei *Pleurobranchus* und *Pleurobranchidium* abgebildet, aber verkannt, indem er dieselben *lobi ossei* oder *calcari* nennt [2]). Bei *Aplysia* [3]) dagegen erwähnt er zweier „Knorpel,“ die aber ihrer Lage nach unmöglich Zungenknorpel sein können. Es sind wohl die Kiefer. – Unter den Gymnobranchiaten wurden die Zungenknorpel von Lebert [4]) bei *Doris* gefunden und von Delle Chiaje [5]) ebenfalls bei *Doris* und ausserdem bei *Tritonia* (er hielt sie aber für hornartig). Bei der letztgenannten Gattung wurden sie auch von Alder und Hancock [6]) als „*semicartilaginous body*“ erwähnt. Unter den Apneusten wurden sie von Nordmann [7]) bei *Tergipes* und von Delle Chiaje [8]) bei *Aeolidia* gesehen, wo letzterer aber die-

1) A. a. O. Plate V. Fig. 14.

2) Memorie sulla storia e notomia etc. S. 49 u. 53. Tab. LI. Fig. 6 u. 7.

3) A. a. O. „Due semilunari cartilaginei.“ S. 62.

4) A. a. O. p. 450, bei *Doris tuberculata*.

5) Memorie sulla storia e notomia etc. „Due semicircolari e bislunghe lamine cornee mascellari, le quali occultano la lingua.“ S. 23. Tab. XLIII. Fig. 14. Ob die Papillen, die von Delle Chiaje bei *Thetys* erwähnt werden (bocca con proboscide carnosa, internamente proveduta di papille quasi pyramidali. S. 34.) hierher zu rechnen sind, steht dahin.

6) A monograph of the british nudibranchiate mollusca. Part. VII. 1855.

7) Versuch einer Monographie von *Tergipes Edwardsii*. Petersburg 1844. p. 14. Tab. I. F. 8. a.

8) Memorie sulla storia etc. p. 23. Pl. Tab. LXXXVIII. Fig. 12.

selben wiederum für hornartig erklärte. Hancock und Embleton[1]) haben sie noch als „two corneous plates" bei *Aeolis papillosa* beschrieben. Auffallend ist, dass bei *Tergipes Edwardsii* der einzige unpaarig vorhandene Zungenknorpel eine runde Scheibe darstellt, welche wie ein abgeflachtes Amylumkorn geschichtet ist. Leider theilt Nordmann über die histologische Beschaffenheit desselben nichts mit.

Obgleich die Pulmonaten so oft und von so verschiedenen Forschern untersucht worden sind, so ist doch die bei ihnen vorkommende Knorpelplatte beinahe allen entgangen. Nur bei Stiebel und Moquin-Tandon[2]) finden wir hierüber einige sehr mangelhafte Angaben. Bei *Testacella* [3]) hat letzterer eine ganz riesig grosse Knorpelplatte gefunden. Auch bei *Limax marginatus* [4]) und *Vitrina major* [5]) hat er die Knorpelplatte abgebildet, aber sehr ungenau, da er dieselbe verstümmelte und nur den kleinsten vorderen Theil derselben wahrnahm. Bei allen von uns untersuchten Pulmonaten ist ein einziges Knorpelstück vorhanden, welches aber nach hinten gegabelt ist, so z. B. bei *Clausilia parvula* (Fig. 20), *Pupa secale* (Fig. 21), *Limax agrestis* (Fig. 22), *Helix candidula*, *Helix carthusianella* (Fig. 23), *Helix hispida*, *Vitrina pellucida* (Fig. 24), *Ancylus fluviatilis* (Fig. 25), *Ancylus lacustris* [6]), *Succinea amphibia* etc. Die Gestalt dieser Knorpel-

---

1) On the anatomy of Eolis. — Annals and Magazine of Natural History. Vol. XV. 1845. p. 4. Pl. I. Fig. 4. a., 9. a. Pl. II. Fig. 5 und 7.

2) Troschel hat zwar schon früher die Knorpelplatte bei den Limacinen gekannt, aber ihre wahre Natur verkannt, indem er dieselbe mit dem Namen eines „trogähnlichen Muskels" belegte. — S. Ueber die Mundtheile etc. a. a. O. p. 259. — Die „Cartilago hyoidea," welche Stiebel bei *Limnaeus* erwähnt, wird aber wohl den Zungenknorpel bedeuten. — Limnaei stagnalis anatome. Gottingae 1815. p. 22.

3) A. a. O. Pl. V. Fig. 2. von *Testacella haliotidea*.

4) A. a. O. Pl. II. Fig. 7.

5) A. a. O. Pl. VI. Fig. 17.

6) Troschel hat ebenfalls der Knorpelplatte von *Ancylus lacustris* gedacht, aber ihre Natur wiederum verkannt, indem er darin zwei kugelige Muskeln sehen wollte, die der Zunge als Stütze dienen.

platte variirt je nach den Gattungen, jedoch unbedeutend, und man darf wohl vermuthen, dass bei allen ächten Pulmonaten diese Form herrschen wird.

Die *Pulmonata operculata*, wenigstens diejenigen, welche getrennten Geschlechtes sind (die Gattung *Ampullacera* Quoy ist bekanntlich Zwitter) weichen in Betreff der Zungenknorpel von den ächten Pulmonaten sehr ab, und nähern sich den Ctenobranchiaten an, wie dies zu erwarten war, da die ganze Anatomie dieser Thiere darauf hinweiset, dass sie gar nichts mit den Pulmonaten zu schaffen haben. Die Knorpelstücke von *Cyclostoma elegans* wurden schon von Brard [1]) gekannt, welcher dieselben als „knöchern" bezeichnete. Moquin-Tandon [2]) hat sie wieder gesehen. Es sind ihrer nicht zwei, wie Brard wollte, sondern vier gerade wie bei *Neritina* und *Navicella*. Das vordere grössere Stück ist platt gedrückt und dessen äusserer Rand leistenartig verdickt. Die innere Seite ist mit einem spitzen Fortsatz versehen und die Platte läuft nach vorn zu ebenfalls in eine Spitze aus. Das hintere Stück ist sehr klein. Bei *Pomatias maculatum* sind gleichfalls vier Knorpelstücke vorhanden. Die vorderen grösseren Stücke (Fig. 19. a) sind stark nach innen gekrümmt und die innere Kante derselben ist in eine Art Rinne ausgehöhlt. Bei *Ampullaria* hat Troschel [3]) zwei durch Muskeln bewegliche Knorpelstücke gefunden. Vielleicht würde eine nähere Prüfung noch ausserdem zwei hintere kleinere bei derselben nachweisen können, wie die Analogie vermuthen lässt.

Unter den Heteropoden hat Troschel [4]) neuerdings die paarigen Zungenknorpel aus *Carinaria mediterranea* abgebildet. Es sollen ausserdem bei diesem Thiere über dem hinteren

---

S. Ueber die Mundtheile etc. a. a. O. Diesen Irrthum hat er übrigens in seinem eben erschienenen Werke wieder gut gemacht.

1) Histoire des coquilles terrestres et fluviatiles qui vivent aux environs de Paris. Paris et Genève 1815. p. 105.

2) A. a. O. p. 498. Pl. XXXVII. Fig. 2.

3) Anatomie der *Ampullaria urceus*. Archiv für Naturgeschichte. 1845. p. 207.

4) Das Gebiss der Schnecken. p. 18. Tab. I. Fig. 1.

Ende der Knorpel jederseits noch zwei viereckige Scheiben mit abgerundeten Ecken liegen. Ob dieselben ebenfalls knorpeliger Natur sind, wird nicht angeführt. Schon früher hatte Cavolini [1]) diese Knorpel der Carinarien gekannt, aber dieselben für fleischig gehalten. Huxley [2]) erwähnt auch zweier eiförmiger Knorpel bei *Firoloïdes Desmarestii* und bei *Atlanta* [3]) giebt er an, der Mechanismus der Zunge sei gerade derselbe wie bei *Firoloïdes*, so dass man daraus schliessen dürfte, dass die Zungenknorpel auch bei den Atlanten vorkommen.

Es blieben demnach beinahe nur die Pteropoden übrig, bei denen nichts von Zungenknorpeln nachgewiesen worden wäre. Vielleicht auch fehlen sie bei manchen derselben. Die Zunge bleibt ja bei den Hyalaceen nach Gegenbaur's Angaben [4]) auf einer niederen Stufe stehen, indem selbst kein muskulöser Apparat zum Hervorstrecken der Zunge vorhanden ist und bei den Cymbulien soll an der Stelle der Reibmembran nur noch ein leichter Vorsprung zu finden sein [5]), der anstatt der Zähne bloss verhornte Epidermiszellen trägt. Bei den Clioideen zwar ist die Reibmembran viel mehr entwickelt, aber Gegenbaur hat bei ihnen auch keinen Knorpel beobachtet.

Somit wäre also dargethan, dass die Anwesenheit von Zungenknorpeln bei den Cephalophoren ein ziemlieh durchgreifendes Faktum ist, ein Satz, der schon neuerdings von Troschel aufgestellt wurde. Es würde noch zu wünschen sein, dass man nachweisen könnte, diese Knorpel seien ebenso gut zum Zweck der Klassifikation zu verwerthen, wie die Reibmembran selbst. Leider steht uns das Material nicht zu

1) „Corpora bina lateralia, carnosa, intra collum seu cavitatem oris locata, quae exerentibus maxillis valde conferunt.“ — Handschriftliche Bemerkung von Cavolini. S. Delle Chiaje's Memoria sulla storia etc. p. 69.

2) A. a. O. p. 31.

3) A. a. O. p. 37.

4) Untersuchungen über die Pteropoden und Heteropoden. Leipzig 1855. p. 7.

5) A. a. O. p. 47.

Gebote nnd wir müssen uns nur mit spärlichen Andeutungen begnügen. Bei *Neritina*, *Navicella*, *Littorina*, *Paludina*, *Cyclostoma*, *Pomatias* besteht der Zungenknorpelapparat aus einem paarigen Complex von je zwei Knorpelstücken, deren hinteres im Vergleich zu dem vorderen sehr klein ist. Bei *Trochus* ist der Apparat ganz derselbe, nur hat sich ein Processus des vorderen Knorpelstückes abgelöst und steht als eigener Knorpel da. Dieses Verhältniss wird wohl überall bei den Ctenobranchiaten und Pulmonata operculata dasselbe sein. Bei gewissen Cyclobranchiaten (Patellen) ist der Apparat ganz ebenso zusammengesetzt, nur kommen noch zwei seitliche Knorpel hinzu, und die beiden Processus bleiben getrennt wie bei *Trochus*. Zwar soll bei anderen (Chitonen) nach Middendorff der Apparat nur aus zwei Knorpeln zusammengesetzt sein, und in Uebereinstimmung mit dieser Angabe finden wir in der That bei einem kleinen Chiton (*C. marginatus* Penn.) von der norwegischen Küste jederseits nur ein Knorpelstück. — Bei den Pulmonaten verschmelzen nach vorn die beiden Hälften des Apparates und das hintere Knorpelstück verschwindet; dadurch entsteht eine unpaarige, mittlere, nach hinten gegabelte Knorpelplatte. Wir können leider die meisten bisherigen Beobachtungen nicht zum Nutzen der Classification benutzen, da gewöhnlich auf die Anzahl der Knorpelstücke keine Rücksicht genommen wurde.

Ueber die mikroskopische Beschaffenheit der Zungenknorpel besitzt die Literatur ein nur sehr unzureichendes Material. Die meisten Schriftsteller, die auf jene Organe Rücksicht nahmen, belegten zwar dieselben mit dem Namen Knorpel, aber nur der Consistenz wegen. Ueberhaupt wurde mit der Bezeichnung „knorplig“ ein arger Missbrauch getrieben: so wird z. B. die ganze Zunge von Cuvier [1]) bezeichnet, und viele haben es ihm nachgesagt, selbst in der letzten Zeit, denn Moquin-Tandon nennt noch immer die Zunge eine knorpelige Platte [2]). — Der erste, der sich auf

1) Mémoire sur la limace et le colimaçon. p. 16.

2) A. a. O. p. 36.

eine mikroskopische Untersuchung der Zungenknorpel einliess, war Lebert. Er erkannte, dass sie bei *Buccinum undatum*[1]) aus Zellen bestehen, die den Pflanzenzellen oder den kernhaltigen Zellen der Chorda dorsalis einiger Batrachierembryonen nicht unähnlich sind. Diese Zellen sollen gruppenweise zusammengestellt sein, und zwischen den einzelnen Gruppen soll sich die Intercellularsubstanz befinden. Bei *Haliotis* fand Lebert[2]) die Knorpelplatte nicht aus wahrem Knorpelgewebe, sondern vielmehr aus einer knorpelähnlichen Fasermasse, ähnlich wie das „von den Franzosen unpassend fibro-cartilage genannte Gewebe." Im Jahr 1844 beschrieb Valenciennes[3]) bei Gelegenheit der bei den Cephalopoden vorkommenden Knorpel auch die Zungenknorpel von *Buccinum undatum*, deren Entdecker er zu sein glaubte, und gab eine Abbildung des Gewebes derselben bei 300maliger Vergrösserung. Huxley bei *Firoloïdes Desmarestii* giebt an, dass die eiförmigen Zungenknorpel aus hellen, dickwandigen, dem Knorpel etwas ähnelnden Zellen besteht[4]). Bergh hat dieses Gewebe bei *Onchidiopsis* und *Marsenina* untersucht[5]). Es soll dasselbe nach seinen Angaben an Faserknorpel beträchtlich erinnern, indem es aus ziemlich grossen, sich zertheilenden, netzförmig verbundenen und in einander geschlungenen Fasern bestehen soll. Die Maschen des Gewebes sollen mit einer feinkörnigen Masse erfüllt sein und ausserdem einige grössere Zellen enthalten, worüber die Fassern mehr angesammelt und zusammengedrängt sind. Der Abbildung Bergh's nach möchten wir beinahe vermuthen, diese netzförmig geschlungenen Fasern seien nichts Anderes, als die Wandungen

1) A. a. O. p. 442.
2) A. a. O. p. 450.
3) A. a. O. Pl. XXV. Fig. 7.
4) A. a. O. p. 31.
5) Bidrag til en Monographi af Marseniaderne af Rudolph Bergh. (Besonderer Abdruck aus kongl. Danske Videnskabernes Selskabs Afhandlinger. 5te Raekke. 3die Bind.) Kjöbenhavn 1853. — S. 54. Tab. III. Fig. 23.

der weiter unten bei *Neritina*, *Cyclostoma* u. s. w. zu beschreibenden Knorpelzellen.

Der Dürftigkeit dieser verschiedenen Angaben allein fällt es zur Last, dass der mikroskopische Bau der Zungenknorpel noch so wenig bekannt ist und dass Troschel in der eben erschienenen ersten Lieferung seines Werkes über das Gebiss der Schnecken den Satz ausspricht, dass bei allen Schnecken die Zungenknorpel aus demselben zellenähnlichen Gewebe bestehen. In der That muss man zwei bis drei Varietäten im Bau dieser Knorpel unterscheiden, deren wir die erste gleich an einem Beispiel, unserer *Neritina* nämlich, kennen lernen wollen.

Am meisten Aehnlichkeit hat die Knorpelsubstanz sowohl der Lippen- wie der Zungenknorpel der *Neritina* mit dem Froschknorpel, obgleich sie durch die grossen geräumigen Zellen und verhältnissmässige Grösse der Zellenhöhlen viel schöner und zierlicher erscheint. Es ist keine Intercellularsubstanz vorhanden, oder wenigstens ist dieselbe so spärlich vertreten, dass man kaum hie und da ein geringes Auseinanderweichen der Zellwände wahrnimmt. Betrachtet man ein fertiges, d. h. in der Vermehrung nicht mehr begriffenes Knorpelstück, so glaubt man viel weniger ein thierisches als ein Pflanzengewebe vor den Augen zu haben, wie Lebert schon bei *Buccinum* bemerkte. Die Zellwände sind hell, brechen das Licht ziemlich stark; die Zellen erreichen eine Breite von 0,017 bis 0,030 Mm. Sie legen sich dicht an einander und umschliessen einen meist klaren und ziemlich durchsichtigen Inhalt und der runde Zellkern tritt gewöhnlich nicht gleich hervor. In vielen Fällen jedoch zeigt sich letzterer ohne Anwendung von Reagentien ganz deutlich, es tritt indessen derselbe in den ausgewachsenen Zellen niemals so leicht und so klar, wie in den jungen, in der Bildung noch begriffenen hervor. Diese Zellen sind dieselben in den Lippen- wie in den Zungenknorpeln, nur ist zu bemerken, dass sie gewöhnlich in dem Höcker der vorderen Zungen- und in den Lippenknorpeln bedeutend kleiner sind.

Die in der Vermehrung begriffenen Neritinenknorpelzellen sind sehr zierlich anzuschauen. Zuerst waren wir geneigt, eine gewöhnliche endogene Zellenbildung anzunehmen, aber die constant wahrgenommenen Bilder liessen sich kaum mit einer solchen Anschauungsweise in Einklang bringen. Viel wahrscheinlicher erscheint es, dass eine einfache Theilung durch Bildung von Scheidewänden innerhalb der Mutterzellen vor sich geht. Man sieht die erste Andeutung einer Zellentheilung als eine feine kaum sichtbare Linie auftreten, welche quer durch die Zelle läuft und die Wand derselben senkrecht trifft. Die zwischen den beiden so gebildeten Tochterzellen entstandene Scheidewand nimmt allmälig an Dicke zu und eine neue Theilung tritt bald hernach ein, indem sich eine feine Linie, welche die beiden neu entstandenen Tochterzellen in der Quere genau halbirt auf die Scheidewand senkrecht setzt. Dadurch bilden sich in den beiden Tochterzellen je zwei Enkelzellen. Dieser Prozess wiederholt sich noch ein paar Mal und man trifft nicht selten solche Urmutterzellen, welche durch eine vier Mal wiederholte Bildung von Scheidewänden in sechszehn Tochterzellen zerfallen sind. Der Anblick dieser getheilten Mutterzellen wird dadurch sehr merkwürdig, dass jede Wand eine ihrem Alter entsprechende Dicke besitzt. Die Wände der Mutterzellen, die wir abgebildet haben (Fig. 13.) erscheinen sehr dick, weil die Grenzlinie zwischen je zwei benachbarten Mutterzellen noch nicht sichtbar ist, und die Dicke der Membran desshalb doppelt erscheint. Die Mutterzelle, welche einen Durchmesser von 0,037 Mm. besitzt, wird von einer ziemlich dicken Scheidewand, worauf sich eine zweite, beinahe gleich dicke gesetzt hat, in vier gleiche Quadranten getheilt. In jedem so gebildeten Quadrant zeigt sich eine der zuerst erschienenen genau parallele Scheidewand, deren Dicke bedeutend geringer ist als die des Kreuzes, welches durch die beiden ersten Scheidewände gebildet wird. Endlich wird jede der auf diese Weise entstandenen acht Zellen durch eine neue, noch erheblich dünnere, oft kaum wahrnehmbare Scheidewand halbirt. Die durch die letzte Theilung gebildeten sechszehn Enkelzellen

besitzen einen Durchmesser von 0,0094 Mm., und sind ziemlich regelmässig viereckig. Eine jede zeigt aber in der Fokalebene des Mikroskopes vier ungleich dicke Seiten, denn die eine ihrer Wände gehört der ersten Generation, eine zweite der zweiten u s. w. an. Da ausserdem jede Tochterzelle der letzten Generation einen rundlichen deutlichen Kern besitzt, so ähnelt die ganze Urmutterzelle einem Schachbrett mit den Schachfiguren auf den Rauten (Fig. 13). Das Verhalten der Kerne bei der Theilung konnte leider nicht belauscht werden. Das Bild bietet übrigens nicht immer eine solche Regelmässigkeit, doch sind die Störungen nicht beträchtlich, und wenn die Theilung in 16 Tochterzellen nicht sehr häufig, so sind die Beispiele eines Gitters von vier oder acht Tochterzellen in einer Mutterzelle immer zahlreich vorhanden. Mitunter theilt sich eine Tochterzelle erst später als die Zellen derselben Generation, und dadurch entstehen, wie begreiflich, leichte Störungen der Regelmässigkeit.

Wie schon angedeutet, so erscheinen die Scheidelinien zweier benachbarter Urmutterzellen nicht, so lange die Spuren der Theilung noch vorhanden sind. Dasselbe gilt von den in den Mutterzellen entstandenen Tochterzellen. Die Scheidewände bilden alle zusammen ein Balkennetz, wo nirgends ein Balken doppelt, oder der Länge nach gespalten erscheint. Erst wenn die Tochterzellen der letzten Generation gross gewachsen sind und im Durchschnitt einen Durchmesser von 0,017 bis 0,030 Mm. erreicht haben, tritt der Mittellinie nach eine Spaltung in den Balken ein, und jede Zelle bekommt dadurch eine von derjenigen der benachbarten Zellen mehr oder weniger deutlich abgegrenzte Membran. Zugleich runden sich die Winkel der viereckigen Zellen ab und eine geringe Menge Zwischenzellensubstanz tritt hie und da an der Stelle auf, wo die abgerundeten Ecken von vier benachbarten Zellen zusammentreffen (Fig. 12). In den meisten Fällen jedoch ist keine Spur von dieser Intercellularsubstanz vorhanden und die Wandungen der Zellen bleiben eng mit einander verbunden.

Zur Untersuchung des Neritinenknorpels ist es sehr wichtig, sich sehr dünne Schnitte der Zungenknorpel verschaffen zu können. Dies wurde durch eine Methode erreicht, die wir zuerst von Herrn Sanio zur Durchschneidung von kleinen Pflanzentheilen in Anwendung bringen sahen. Der Knorpel wird auf einer kleinen Stearinstange durch Erhitzung derselben befestigt, und mittelst eines scharfen Rasirmessers werden dünne Schnitte durch die Stange geführt, bis man einen Schnitt durch den kleinen Knorpel bekommt. Stearin eignet sich ganz besonders zu diesem Zwecke, weil der Hitzegrad, wobei dasselbe schmilzt, dem Knorpel keinen Eintrag thut.

Ursprünglich besteht der Zungenknorpel bei den Neritinenembryonen aus 0,002 bis 0,008 Mm. grossen, dicht aneinander gedrängten Zellen, welche eine grosse Aehnlichkeit mit den Zellen haben, welche das ganze embryonale Mantelparenchym bilden, dieselben verwandeln sich allmälich in die charakterischen grossen Zellen des Neritinenknorpels.

Beiläufig wollen wir bemerken, dass einige in einer Mischung von Glycerin und Alkohol aufbewahrte Präparate sich trefflich erhalten haben, während sich bei anderen, welche in Chlorcalcium eingeschlossen wurden, die meisten Zellwände, vielleicht nur einer schlechten Zubereitung der Lösung wegen nach wenigen Monaten aufgelöst hatten. Merkwürdiger Weise haben sich bei den letzteren in jedem Stück die Höcker des vorderen Zungenknorpels ganz herrlich erhalten, während die übrigen Theile des Knorpelapparates gänzlich oder beinahe gänzlich verschwunden sind.

A priori kann man jedenfalls vermuthen, dass der Neritinenknorpel beim Kochen wenig oder gar keinen Leim geben werde, da neuere Untersuchungen gezeigt haben, dass die leimgebenden Gewebe nicht, wie man früher glaubte, durch Umwandlung ihrer Zellen, sondern durch Umbildung der Zwischenzellensubstanz den Leim erzeugen, und wir sahen eben, dass der Neritinenknorpel so zu sagen keine Intercellularsubstanz enthält.

Ganz ähnlich wie bei *Neritina* und vielleicht noch günstiger zur Beobachtung sind die Zungenknorpel bei *Cyclostoma*

elegans gebildet. Feine Durchschnitte derselben sind sehr leicht entweder auf Kork oder auf einer Stearinstange herzustellen, und man kommt ohne Schwierigkeit dazu, Schnitte zu bekommen, welche nur eine Zellenschicht enthalten, was die Beobachtung sehr erleichtert. Diese Zellen sind bald ganz durchsichtig, bald wie mit grossen, hellen Körnern oder Tropfen erfüllt (Fig. 14. a), welche die Beobachtung stören; dagegen aber kann man sich durch Anwendung von Essigsäure helfen. Bei Essigsäurezusatz trübt sich zwar der Knorpelschnitt dadurch, dass eine wahrscheinlich eiweisshaltige Substanz in den Zellen niedergeschlagen wird. Dieser Niederschlag löst sich indessen allmälig in der Säure selbst wieder auf und die Präparate werden so durchsichtig wie man nur irgend wünschen kann. Dieses Verfahren ist namentlich sehr zweckmässig, wenn man keinen Schnitt, sondern ein ganzes unverletztes Knorpelstück untersuchen will. Noch besser gelangt man zum gewünschten Resultate durch Anwendung einer concentrirten Kochsalzlösung anstatt der Essigsäure. Dabei werden die Zellen so schön und klar, dass man glauben möchte, sie seien nur mit reinem Wasser erfüllt. Aber sobald man das Knorpelstück auswäscht und in destillirtes Wasser legt, so bildet sich wieder ein Niederschlag in jeder Zelle und das Präparat ist gerade so undurchsichtig wie zuvor. Man kann durch Kochsalzlösung den Niederschlag wieder auflösen und durch destillirtes Wasser niederschlagen so oft man will. -- Die Zellen sind meist ziemlich regelmässig sechseckig, so dass ihre Wandungen in der Fokalebene des Mikroskopes ein zierliches, hexagonales Balkennetz bilden. Ihr Durchmesser schwankt meist zwischen 0,026 und 0,0039 Mm. Der helle, runde, wandständige Kern erreicht eine Breite von 0,0054 bis 0,0082 Mm. Die Wandungen der aneinander grenzenden Zellen sind innig mit einander verbunden (Fig. 14), so dass es durch kein Mittel gelang, dieselben zu trennen. Die durchschnittliche Breite eines Balkens – es ist ja nichts Anderes als der Ausdruck für je zwei verschmolzene Zellenwandungen – ist etwa 0,002 Mm. Concentrirte Kochsalzlösung, welche beim Knorpel der höheren Thiere eine Ablö-

sung der Zellmembran von der s. g. Kapsel herbeiführt, macht, wie gesagt, bei *Cyclostoma* die Zellen nur durchsichtiger und den Zellkern deutlicher. Durch Säuren wurde nichts mehr erreicht. Die Zellentheilung geht gerade wie bei *Neritina* vor sich, nur ist das Bild weniger regelmässig, indem sich zuerst eine mittlere Scheidewand in der Zelle bildet und andere mehrere sich in den verschiedensten Richtungen darauf setzen (Fig. 15). Das erste Zeichen der Theilung ist auch hier eine zarte Linie, die quer durch die Zelle läuft. Diese Linie wird allmälig dicker und scheint stets in die Substanz der Mutterzellwand selbst direkt überzugehen. Nicht selten werden Zellen mit mehreren Kernen getroffen. Ob das ein der Theilung vorangehendes Stadium ist, steht dahin. Die jungen Tochterzellen sind meist sehr unregelmässig, die einen drei-, die anderen vier- oder fünfeckig, aber dadurch, dass sie an Grösse zunehmen und dabei einen Druck auf einander ausüben und in den umgebenden Mutterzellen Widerstand finden, nehmen sie allmälig eine ziemlich regelmässig sechs- mitunter nur fünfseitige Gestalt an. Die Zellentheilung scheint im vorderen Theile des vorderen Knorpelstückes am lebhaftesten vor sich zu gehen, und wird überhaupt nur in der oberflächlichen Schicht angetroffen. Für die Annahme einer Zwischenzellensubstanz oder einer s. g. Knorpelkapsel scheint kein Grund vorhanden zu sein.

Bei *Pomatias maculatum* ist der Knorpelbau ganz derselbe. Die Zellen haben etwa den gleichen Durchmesser, nur erreicht die Dicke zweier benachbarter und mit einander verwachsener Zellwände kaum 0,0010 Mm., so dass hier noch weniger an die Möglichkeit einer Grundsubstanz zu denken ist. Bei *Patella vulgata* und *pellucida*, *Bythinia impura* und *similis* sind die Knorpel auch nach demselben Typus beschaffen, ebenso bei *Buccinum undatum* – wenn man nach Valenciennes Abbildung schliessen darf – und wahrscheinlich bei vielen anderen Ctenobranchiaten. Aber bei keiner von uns untersuchten Gattung zeigte sich der Zellenbau so ausgezeichnet schön, wie gerade bei *Cyclostoma* und *Neritina*.

Eine zweite Knorpelform finden wir bei gewissen Pulmonaten, namentlich bei *Vitrina* (Fig. 16). Es sind hier keine grossen Zellen wie bei den vorigen Gattungen vorhanden – ohne dass hierbei die Kleinheit des Thieres in Betracht kommt, da *Pomatias maculatum* nicht grösser als *Vitrina pellucida* ist, und dennoch eben so grosse Knorpelzellen besitzt wie *Cyclostoma elegans* – sondern kleine, polygonale, 0,0052 bis 0,010 Mm. breite, mit einem scharfen Kern versehene Zellen. Es haben dieselben keine Regelmässigkeit in der Gestalt: viele sind sechseckig, aber beinahe eben so viele fünf-, vier- oder dreieckig. Der Hauptunterschied zwischen dieser Form und der vorigen liegt ausser der Kleinheit der Zellen in der abgeflachten Gestalt derselben. Da ausserdem die benachbarten, mit einander verschmolzenen Zellwände nur eine unmessbare Dicke besitzen, so macht das Ganze vielmehr den Eindruck eines Epithelial- als eines Knorpelgebildes. Bei einigen Schnecken geht übrigens diese Knorpelform in die andere über, so z. B. bei *Ancylus*, wo der vordere Theil der Knorpelplatte und namentlich die Commissur zwischen den beiden Hälften derselben den gleichen Bau wie der Vitrinenknorpel darbietet, während die Knorpelzellen nach hinten zu schwellen, grösser werden und den Schein einer Epithelialschicht einbüssen.

Die dritte Knorpelform endlich kommt bei vielen Pulmonaten, namentlich den Heliceen vor. Wir haben dieselbe von *Helix carthusianella* abgebildet (Fig. 17). Hier ist eine mit zahlreichen Knorpelkörperchen besäete Grundsubstanz vorhanden. Diese Knorpel sind zur Beobachtung sehr ungünstig: sie sind sehr weich und daher zur Herstellung von dünnen Schnitten wenig brauchbar. Dabei sind sie undurchsichtig und ertragen keinen Druck. Am leichtesten zu untersuchen sind noch solche Knorpelstücke, die ein Paar Minuten lang in Essigsäure gekocht wurden. – Die Knorpelkörperchen werden meist in der Proliferation getroffen. Die Theilung des Inhaltes scheint sehr unregelmässig vor sich zu gehen, so dass man gewöhnlich in derselben Mutterzelle Tochterzellen von den verschiedensten Grössen findet. In jeder

ist ein ovaler Kern zu sehen. Die grössten Knorpelkörperchen erreichen bei *Helix carthusianella* einen Durchmesser von etwa 0,03 Mm. Bei vielen anderen Helixarten, so z. B. bei der gewöhnlichen Gartenschnecke (*H. pomatia*) scheint die Grundsubstanz faserig zu sein, so auch bei *Pupa*, *Clausilia* u. s. w. Diese Knorpelform wird wahrscheinlich mit dem Gewebe übereinstimmen, was Lebert bei *Haliotis* mit einem Faserknorpel verglich. Wahrscheinlich herrscht sie mit der vorigen bei den Pulmonaten durchweg; dass sie aber auch bei anderen Ordnungen vorkommen kann, zeigt eben das Beispiel von *Haliotis*. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass der schöne, einem Pflanzengewebe durchaus ähnelnde Knorpelbau nur bei den Gattungen gefunden wurde, die keine einfache Knorpelplatte wie die Pulmonaten, sondern einen Knorpelapparat von mehreren Knorpelstücken besitzen.

Bei vielen Pulmonaten scheint die eigentliche Knorpelsubstanz nur die äussere Schicht der Zungenknorpel zu bilden, während das Centrum jedes Knorpelstückes durch eine besondere Masse eingenommen wird, worin keine Knorpelsubstanz zu erkennen ist. Bei manchen, so z. B. *Ancylus fluviatilis* und *Vitrina pellucida* ist sogar schwarzes Pigment in dieser Substanz eingelagert. Schon bei *Chiton* hatte Middendorff[1]) die Knorpel hohl gefunden, daher auch der Name „Bewegungsblasen," den er denselben gab. Huxley[2]) will ebenfalls eine Höhle im Knorpel von *Patella* gefunden haben und Troschel[3]) stimmt ihm bei. Wir können jedoch dieselbe im Hauptknorpel nicht finden, wohl aber im seitlichen, vorderen Knorpelstück (Osler's lateral jaw). Da wir aber nur Spiritusexemplare untersuchten, so wollen wir kein grosses Gewicht darauf legen.

Bei *Chiton* (*C. marginatus* Penn.) bildet jedes Knorpelstück einen an beiden Enden abgerundeten, mit Flüssigkeit prall gefüllten Schlauch. Die Schlauchwandungen sind an und für

---

1) A. a. O. p. 61.
2) A. a. O. p. 59.
3) Das Gebiss der Schnecken, p. 18.

sich sehr dünn, aber an gewissen Stellen, den Ansatzstellen der Muskeln, bedeutend verdickt. Diese Verdickungen werden durch mehrere Schichten von, der erst beschriebenen Knorpelform angehörenden, Knorpelzellen gebildet. Es sind dieselben klein, unregelmässig und sehr dünnwandig. Der übrige Theil des Schlauches wird durch eine einzige, durchsichtige Zellenschicht gebildet, deren Zellen ähnlich, aber etwas grösser, regelmässiger nnd mit einem sehr deutlich hervortretenden Kern versehen sind.

Das Vorkommen von ächtem Knorpel im Zungenapparat der Cephalophoren möchte wohl darauf hinweisen, dass dieses Gewebe auch anderswo bei diesen Thieren vorkommen kann. Bis jetzt ist es nicht bekannt. Die anscheinend knorplige Lage in einer Magenabtheilung von *Paludina vivipara* soll nach Leydig [1]) aus einer homogenen Substanz bestehen und dabei bemerkt derselbe, dass kein Gewebe bei *Paludina* vorkomme, welches mit Knorpel übereinstimme! Man muss auch hinzufügen, dass er in seiner Abhandlung die Zungenknorpel nicht erwähnt. Mit dem von Moquin-Tandon am Magen der *Bythinia* angegebenen Knorpelstreifen wird es sich wohl wie bei *Paludina* verhalten. Ob es auch bei den Aplysien und den Bullen [2]) der Fall sein wird, steht dahin.

Bei der Muskulatur der Zungenknorpel wollen wir uns nicht aufhalten, da sich Osler und namentlich Middendorff, Huxley und Troschel damit ausführlich befasst haben.

Neben dem Zungenapparat mündet jederseits in den Schlundkopf bei *Neritina* der Ausführungsgang der Speicheldrüse. Die beiden Speicheldrüsen liegen dicht hinter dem Zungenknorpelapparat an den beiden Seiten der Speiseröhre und umgeben dieselbe gewöhnlich so vollkommen, dass die

1) A. a. O. p. 190.

2) Delle Chiaje giebt nämlich bei *Bulla* eine dreifache Bewaffnung des Magens an, die er für knöchern hält: „Stomachus e tribus osseis constat valvis, muscularibus lacertis sese junctis." P. 29. Tab. XLVI. Fig. 26—27, von *Bulla aperta*; und von *Bulla Columnae*: P. 25. Tab. XLVI. Fig. 21. — Poli's Testacea utriusque Siciliae.

beiden Drüsen wie zusammengewachsen erscheinen. Mit dem blossen Auge betrachtet, zeigen sie sich als ein schwammiges, graulich weisses Organ. Der Ausführungsgang der Drüse flimmert, wie das Epithel des Schlundkopfes selbst, und es dringt derselbe unter den Schlundring, bevor er die Wandungen des Schlundes durchbohrt.

Vom Schlundkopf an läuft die Speiseröhre ziemlich gerade von vorn nach hinten und mündet in einen grossen unter der Leber und der Geschlechtsdrüse gelegenen Magen. Letzterer stellt einen grossen geräumigen Sack dar, welcher sich schräg von hinten und rechts nach vorn und links erstreckt. Er zerfällt in zwei durch eine kaum wahrnehmbare Einschnürung von einander geschiedene Theile. Der hintere Theil (Fig. 28 h.) welcher *Fundus ventriculi* heissen mag, bildet einen breiten Blindsack, welcher nach vorn in den vorderen etwas engeren Theil (h′) übergeht. Letzterer erreicht beinahe den hinteren Zungenknorpelkomplex, so dass die Speiseröhre (g.) der vorderen Abtheilung des Magens auf der rechten Seite dicht anliegt und sich in dieses Organ ebenfalls auf der rechten Seite in den Magen einsenkt, an der Stelle, wo die beiden Abtheilungen durch die leichte Einschnürung von einander geschieden sind. Ganz nach vorn und in der linken Thierhälfte befindet sich der Pylorus. Der aus dem Magen entspringende Darm biegt gleich nach hinten, klappt sich um, indem er eine grosse Schlinge (k., auf der Figur umgelegt) bildet, welche unter dem Magen und der Speiseröhre zu liegen kommt, geht nach links wieder um den Pförtner und die Leber herum, wendet sich nach oben, läuft über den vorderen Theil des Magens und der Leber nach rechts hinweg und befindet sich dann dicht unter dem Boden der Kiemenhöhle. Der an dieser Stelle zum Mastdarm werdende Darm (l.) läuft unter einer grossen, gelben, weiter zu beschreibenden Drüse (d.), neben der Ruthe beim Männchen und der Scheide beim Weibchen hinweg, und mündet auf der rechten Thierhälfte und an der inneren Seite der Geschlechtsöffnung nach aussen. Der After (m.) befindet sich demnach unter dem Dachrande der Kiemenhöhle, nahe an der Stelle, wo derselbe

auf der rechten Seite in den Boden der Kiemenhöhle übergeht. — Der Darm ist also, wie man sieht, vielfach gewunden und vier oder fünf Mal so lang wie die Speiseröhre oder gar noch mehr.

Moquin-Tandon hat ganz andere Längenverhältnisse der verschiedenen Abtheilungen des Speisekanales bei der von ihm untersuchten *Neritina* angetroffen. Er bildet nämlich die Speiseröhre eben so lang und selbst viel länger und dabei viel mehr gewunden als den Darm ab; er sagt sogar von derselben [1]), sie sei geschlängelt und bilde ziemlich verwickelte Windungen, während wir dieselbe stets ganz gerade gestreckt gefunden haben. Der Magen soll nach ihm sehr lang gestreckt und schmal sein und keinen Blindsack nach hinten bilden. Ob diese Verschiedenheiten in einem specifischen Unterschiede der untersuchten Thiere ihren Grund haben, lassen wir dahin gestellt sein. Da aber die Auseinanderwicklung des vielfach geschlängelten Speisekanals keine so leichte ist, so können wir nicht umhin zu vermuthen, dass Moquin-Tandon sich verführen liess, den Darm mit der Speiseröhre zu verwechseln.

Noch weit abweichender ist der Tractus intestinalis von *Nerita* nach Quoy und Gaimard's Darstellung [2]). Hier ist gar kein Magen vorhanden und der Darmkanal ist überall gleich dünn. Er läuft zuerst gerade von vorn nach hinten bis zur Leber, krümmt sich dann nach rechts und beschreibt einen vollkommenen Kreis, indem er von rechts nach links über den Schlund hinweggeht, und nachdem er das Herz durchbohrt hat, die Stelle wieder erreicht, wo er zuerst nach rechts einbog. Von dieser Stelle an läuft er in gerader Linie bis zum After, welcher sich auf der rechten Seite, einwärts von der Geschlechtsöffnung befindet. Dass Quoy und Gaimard den Magen hätten übersehen können, wenn ein solcher wie bei *Neritina* bei ihrer *Nerita* vorgekommen wäre, ist nicht anzunehmen. Es ist ein Ding der Unmöglichkeit. Es bleibt

1) A. a. O. p. 42.
2) A. a. O.

nur noch zu wissen, ob sich alle ächten Neriten in dieser Beziehung wie die von Quoy und Gaimard untersuchte Species verhalten.

Der Magen bei *Neritina* befindet sich ganz auf der untern Fläche des Thieres. Wenn man das Thier von unten aufschneidet, so trifft man unmittelbar unter der Haut und dem zugehörigen Muskellager die vorher beschriebene Darmschlinge (Fig. 28 k.) mit der in ihrer Scheide eingeschlossenen Reibmembran (f.) und beim Lüften derselben erblickt man sogleich den Magen und die an seiner rechten Seite gelegene aber etwas mehr in der Tiefe verborgene Speiseröhre. Die in der Scheide eingeschlossene Reibmembran liegt etwas nach rechts gebogen, zwischen der Leibeswandung einerseits und der Darmschlinge andererseits: nicht selten geht sie gerade durch die Schlinge durch. Nur sehr behutsam darf man den Magen anfassen und von der über ihm liegenden Leber- und Geschlechtsdrüse abpräpariren, da die Speiseröhre und das Darmrohr mit der grössten Leichtigkeit an der Stelle abreissen, wo sie in den Magen übergehen, Der Magen fällt bei diesem Abreissen nicht zusammen, sondern die Oeffnung bleibt als ein klaffendes Loch zurück.

Merkwürdig sind die verschiedenen Zeichnungen, die sich auf der Magenoberfläche zeigen. Zuerst sieht man eine ziemlich breite Linie, die sich von der Cardia aus direct bis zum Pförtner erstreckt, und sich sogar eine ganze Strecke weit auf den Darm verlängert. Lange glaubten wir in derselben eine Höhlung wahrzunehmen, aber vergebens suchten wir auf sorgfältig gemachten Querschnitten des Magens nach dem Lumen derselben, und diese Raphe stellte sich als eine einfache gleichmässige Längsfalte heraus. Senkrecht auf diese Längsfalte setzen sich eine grosse Anzahl von regelmässigen, zu einander parallelen Querfalten, welche rings um den vorderen engeren Theil des Magens laufen. Diesen Falten entsprechen auf der äusseren Oberfläche regelmässige, durch ein schwarzes Pigment gebildete dunkle Streifen. Auf dem Fundus ventriculi oder Magenblindsack endlich befindet sich eine eigenthümliche Figur, die uns lange sehr räthselhaft

blieb und die wir noch nicht mit Bestimmtheit zu deuten wagen. Es ist dies ein schön weisses kammförmiges Organ (Fig. 28. i.), das sich von der Cardia aus auf der untern Magenfläche nach rechts und hinten bis zur Leber erstreckt. Sowohl die Raphe wie die Zähne des Kammes bilden auf der äusseren freien Oberfläche des Magens deutliche Erhabenheiten, die durch eine milchweisse Färbung gegen die schwarzbraune Farbe des Fundus ventriculi stark abstechen. Die Zähne des Kammes sind nach links gerichtet und sehr regelmässig gestaltet. Je näher man der Leber kommt, um so kürzer und schmaler werden die Zähne des sich mit der Curvatur des Magens krümmenden Kammes. Vergeblich versuchten wir mehrmals das Organ von dem Magen abzupräpariren, was sich übrigens durch die Lagenverhältnisse leicht erklären lässt. Wenn man nämlich den Magen vorsichtig aufschneidet, so sieht man, dass das kammförmige Organ auf der inneren Magenfläche ebenso hervorspringt, wie auf der äusseren und hier auch die gleiche milchweisse Färbung besitzt. Das Organ ist in der That in der Magenwand selbst eingebettet. Unter dem Mikroskop zeigen die entsprechenden Stellen der Magenwand eine drüsige Beschaffenheit, ohne dass es möglich gewesen wäre, einen Ausführungsgang irgendwo aufzufinden. Der ganze Magen flimmert wie der Oesophagus und das kammförmige Organ ist gleichfalls auf der Innenfläche des Magensackes bewimpert. Bei keiner Schnecke wird etwas Aehnliches, so viel wir wissen, in der Litteratur angegeben, und vergebens suchten wir in Souleyet's vortrefflichen Abbildungen nach ähnlichen Gebilden. — Ueber dieses räthselhafte Organ wollen wir noch anführen, dass wir dasselbe bei einigen wenigen Exemplaren, vielleicht der Kleinheit wegen, vermissten.

Die Magenwände besitzen eine Dicke von 0,047 bis 0,056 Mm. und bestehen aus zwei leicht darstellbaren Membranen, deren äussere muskulös ist, während die innere durch ein aus sehr kleinen (0,017 Mm. langen) Zellen bestehendes Cylinderepithel gebildet wird. Ausser dem Pylorus und der Cardia befindet sich am Magen eine dritte Oeffnung, für den

Ductus hepaticus nämlich. Dieselbe ist auf der oberen Magenfläche nicht sehr weit von der Cardia gelegen. Der verhältnissmässig ziemlich weite Lebergang reisst sehr leicht ab und seine Ansatzstelle an den Magen bleibt als ein rundes klaffendes Loch zurück. Nach Siebold's Angaben [1]) sollen sich die aus den Leberlappen heraustretenden Gallengänge bei den meisten Cephalophoren zu zwei bis drei oder mehreren Ausführungsgängen vereinigen, welche in den Darmkanal münden; trotzdem aber konnte bei *Neritina* nicht mehr als ein einziger Lebergang aufgefunden werden.

Der Darm ist cylindrisch und zeigt in dem dem Pförtner angrenzenden Theile viele Längsfalten und durch Pigment kohlschwarz gefärbte Längsstreifen. Der Flimmerüberzug setzt sich im ganzen Darmrohre bis zum After fort. In der Nähe der Afteröffnung sind wiederum zahlreiche Längsfalten vorhanden, aber der ganze unterste Theil des Darmes ist wie die Speiseröhre vollkommen pigmentlos.

In dem Magen wurden nur selten Nahrungsstoffe angetroffen, vielleicht weil die in der Gefangenschaft anfbewahrten Neritinen nur ausnahmsweise fressen. Die vordere engere Magenabtheilung war fast stets mit einer dicklichen, zähen, durch die Galle bräunlich grün gefärbten Flüssigkeit erfüllt. Die Fäces bilden niemals Kothballen im Darme, sondern einen einförmigen, halbflüssigen Brei, worin fast ausschliesslich Diatomaceenschalen als feste Bestandtheile gefunden wurden, so dass die Neritinen vorzüglich von mikroskopischen Organismen zu leben scheinen.

Unter den dem Darmkanal angehörigen Drüsen haben wir schon die Speicheldrüsen abgehandelt. Als Galle absonderndes Organ ist eine Leber vorhanden, welche verhältnissmässig nicht so sehr entwickelt ist, wie bei den meisten anderen Cephalophoren. Sie liegt dem Magen auf und kann sogar nur schwierig von demselben abpräparirt werden. Andererseits greifen die Leber- und Geschlechtsdrüsenfollikeln so in einander, dass die beiden Drüsen ohne Zerreissung von

1) Handbuch der vergleichenden Anatomie. p. 326.

einander nicht getrennt werden können. Die Leber liegt so zu sagen zwischen dem Magen und der Geschlechtsdrüse und besteht aus zwei ungleich grossen Lappen. Die Gestalt des Gehäuses bei *Neritina* ist eine solche, dass das in der letzten Windung liegende Stück des Thieres wie ein Zapfen an der rechten Thierseite hängen bleibt. Dieser Zapfen wird durch einen Lappen (Fig. 28 b'.) der Geschlechtsdrüse gebildet, worunter ein Leberlappen (c'), als eine dünne, braune von der Geschlechtsdrüse nicht zu trennende Schicht zu sehen ist. Es ist dies der zweite kleinere Leberlappen; der erste grössere (c.) ist der dem Magen aufsitzende. Die Bildung der Galle in den Leberzellen findet nach dem von Meckel gegebenen Schema statt. Jedoch trifft man nicht bei *Neritina* wie bei vielen Planorben, Limnaeen u. s. w. gewisse Zellen, welche ausschliesslich Gallenfett und andere nur Gallenstoff enthalten. Es ist dies nur der seltenere Fall. Vielmehr schien es, als ob die beiden Stoffe zugleich mit wenigen Ausnahmen in jeder Zelle gebildet würden.

Noch eine andere Drüse findet man bei *Neritina*, worüber sich jedoch nur wenig sagen lässt. Diese Drüse zeigt je nach den Individuen die verschiedensten Entwickelungsstufen. Bei manchen Exemplaren umhüllt sie nicht nur die ganze untere Fläche des Magens, nebst der Speiseröhre und den Speicheldrüsen, sondern sie drängt sich noch überall zwischen die Organe, hüllt den ganzen Darm ein und erstreckt sich bis an die Basis der Kieme, und in die Nähe des Afters. Bei anderen Individuen beschränkt sich ihr Gebiet auf die Gegend der Cardia und des kammförmigen Organs, indem sie Fortsätze zwischen die Zähne des letzteren einschiebt. Bei anderen endlich glückt es nicht trotz des eifrigsten Suchens, die geringste Spur der Drüse zu entdecken. Beim auffallenden Lichte erscheint diese räthselhafte Drüse schön milchweiss, wie eine Fettemulsion. Unter dem Mikroskop findet man in den Drüsenschläuchen sehr feine, stark lichtbrechende Körnchen, welche oft eine Molekulalbewegung zeigen. Am ehesten liesse sich diese Drüse als Niere deuten, da kein anderes Organ sich vorfindet, welches eine

solche Rolle beanspruchen dürfte, nur ist auffallend, dass ein solches Verhalten der Niere bei keinem Cephalophoren bekannt ist. Bei keinem sieht man dieselbe bald eine fabelhafte Grösse annehmen, bald bis zum Verschwinden abnehmen. Sekretbläschen sind in den Drüsenzellen nicht vorhanden. Der Inhalt wurde zwar auf Harnsäure durch Murexidfärbung nicht geprüft, da die Kleinheit des Gegenstandes eine solche Prüfung kaum gestattete, dass aber die winzigen farblosen, in der Drüse vorhandenen Körnchen den abgesonderten Harn darstellen sollten, möchte nicht sehr wahrscheinlich erscheinen, wenn man dieselben mit den Harnconcrementen der Pulmonaten z. B. vergleicht.

Moquin-Tandon spricht bei seiner *Neritina* von einer Drüse, die er mit dem Namen Präcordialdrüse belegt, und welche Cuvier's Schleimdrüse und der Niere vieler anderen Schriftsteller entsprechen soll. Er wählt diesen Namen, weil die Function dieses Organes doch nicht mit Bestimmtheit erwiesen ist und der Name Präcordialdrüse zu allen Hypothesen die Thür offen lässt. Leider bezieht sich Moquin-Tandon fast nirgends in seinem Texte auf seine Abbildungen und er braucht oft eine ganz andere Terminologie im Texte selber und in den Erklärungen zu den Tafeln. So auch hier: nachdem er in dem Buche von der Präcordialdrüse gesprochen hat, ohne deren Lage näher zu beschreiben, erwähnt er kein Wort mehr davon in den Erklärungen zu den Tafeln. In den letzteren ist im Gegentheil von einer Schleimdrüse (Organe de la glaire) die Rede. Letztere soll am Magen liegen und könnte sehr wohl mit unserer fraglichen Niere ein und dasselbe Organ sein. Ob es auch Moquin's Präcordialdrüse ist, blieb freilich ungewiss, denn dieser Name passt für diese Drüse äusserst wenig, welche sich, — wenn sie nicht ganz besonders entwickelt ist — vom Herzen sehr weit entfernt befindet. Der Name würde viel besser für eine andere dem Geschlechtsapparat unzweifelhaft angehörige Drüse passen, welche in der Nähe des Afters und des Herzens liegt und auffallenderweise bezeichnet wiederum Moquin-Tandon auf der Tafel diese Drüse beim Weib-

chen als Schleimdrüse. Auf den Tafeln sind also zweierlei Schleimdrüsen vorhanden, obgleich keine einzige im Texte vorkommt, wodurch Einem die Sache nicht vollkommen klar wird. Freilich wäre es möglich, dass die letztere zwischen Herzen und After liegende Drüse allein von Moquin-Tandon gesehen und Schleimdrüse auf den Tafeln und Präcordialdrüse im Texte genannt worden wäre, denn bei der Abbildung des Tractus intestinalis, wo derselbe eine „Schleimdrüse" neben dem Magen zeichnet, hat er die grosse gelbe Drüse zwischen dem Herzen und dem After nicht einmal angedeutet, und bei einer anderen die weiblichen Geschlechtstheile betreffenden Figur kommt diese grosse gelbe Drüse allein als „Schleimdrüse" vor, während die andere ausgelassen ist. Es scheint aber kaum möglich, dass Moquin-Tandon diese gelbe neben dem Herzen und dem After liegende Drüse allein als Schleimdrüse aufgefasst und dieselbe einmal aus Versehen neben dem Magen gezeichnet habe, denn er hätte dann keine Schleimdrüse (d. h. Präcordialdrüse des Textes, wahrscheinliche Niere) beim Männchen gefunden, wo er die entsprechende Drüse als Prostata bezeichnet. — Nach Moquin-Tandon's Aussage soll Pouchet eine anatomisch-physiologische Monographie der *Neritina fluviatilis* verfasst haben, hat aber dieselbe nicht herausgegeben. Pouchet's Untersuchungen sollen die „Präcordialdrüse" zu ihrem ganz besonderen Gegenstand genommen und mit Gewissheit nachgewiesen haben, dass dieses Organ eine den Kalk absondernde Drüse ist. Es hätte jedenfalls für Moquin-Tandon ein Grund mehr sein müssen, um diese Drüse nicht Schleimdrüse zu nennen. Wie dem auch sei, so erscheint das Ergebniss von Pouchet's Untersuchungen im höchsten Grad zweifelhaft. Seine Präcordialdrüse ist offenbar entweder die eben behandelte, räthselhafte Drüse, oder die weiter zu beschreibende gelbe Drüse, welche zwischen Herzen und After liegt, aber weder die eine noch die andere enthält jemals eine Spur von Kalk. Das zur Bildung der Schale gebrauchte Material wird zweifelsohne durch die äussere Manteloberfläche, oder deren vorderen Rand allein

und nicht durch eine innere, zwischen den Eingeweiden verborgen liegende Drüse abgesondert.

Quoy und Gaimard haben zwischen den Windungen des Darmkanals bei *Nerita* kein der bei *Neritina* beschriebenen Drüse entsprechendes Organ abgebildet, auch nicht besprochen.

---

5. Vom Circulations-System.

Ueber den Kreislauf von *Neritina* können wir leider beinahe gar keine Beobachtungen aufweisen. Die Kleinheit des Gegenstandes, welche das Präpariren sehr erschwert und andere ungünstige Verhältnisse setzen dem Beobachter fast unüberwindliche Hindernisse in den Weg. Lange Zeit wurde vergeblich nach dem Herzen gesucht, obgleich man, a priori die Stelle hätte beinahe angeben können, wo es liegt, nämlich an der Basis der Kieme. Die Kieme liegt quer durch die Kiemenhöhle, die Spitze auf der rechten, die Basis auf der linken Seite. Dicht unter der Basis derselben und dem Boden der Kiemenhöhle liegt der hintere Theil der schon erwähnten, grossen, gelben, dem Geschlechtsapparat angehörigen Drüse und das unter derselben hinweglaufende Darmrohr. Kieme, Boden der Kiemenhöhle, Drüse und Darm sind so innig mit einander verbunden, dass sie ohne Verletzung von einander nicht wohl abpräparirt werden können. Da wurde natürlich das Herz gesucht, aber wie gesagt, nicht gefunden. Moquin-Tandon zeichnet das Herz als zwei sehr kleine Anschwellungen an der Kiemenvene, die er als Vorhof und Herzkammer deutet. Trotzdem konnten wir an der angegebenen Stelle nichts Aehnliches finden, wohl aber einen kleinen durch Pigment gelb gefärbten Knoten, den wir schon als ein möglicher Weise dem Eingeweidenervensystem angehöriges Ganglion besprachen.

Unsere Aufmerksamkeit wurde dann auf eine von Souleyet gegebene Abbildung vom Herzen des *Turbo scaber* [1])

---

1) Voyage de la Bonite. Pl. XXXVIII. Fig. 14.

geleitet. Bei diesem Thiere bildet die Kiemenvene eine Anschwellung, deren Ränder wie gefranzt erscheinen: es wird diese Anschwellung durch eine leichte Einschnürung von einer zweiten beträchtlich grösseren geschieden, welche den Darm umfasst[2]), und von Souleyet als eigentlicher Herzvorhof gedeutet wird. Endlich grenzt diese Anschwellung an eine dritte längliche, welche in ein dünnes Gefäss übergeht. Es sind dies nach Souleyet die Herzkammer und die Aorta.

Da sonst eine gewisse Verwandschaft zwischen Turbonen und Neritinen nicht zu verkennen ist, so lag die Vermuthung nahe, ob nicht auch bei den letzteren ein ähnliches Verhältniss zu finden sei. In der That wird das Herz bei *Nerita* nach Quoy und Gaimard's Untersuchungen vom Darm durchbohrt. So scheint sich wenigstens die Sache aus ihrer Abbildung herauszustellen, denn sie sprechen diese Ansicht mit einer verdächtigen Vorsicht aus, indem sie im Texte sagen: das Herz sei einfach, hinten und nach links gelegen; dessen Kammer umgebe das Ende der Darmschlinge, welche den Anschein habe, als ob sie dieselbe durchbohrte (son ventricule embrasse la fin de l'anse intestinale qui a l'air de le traverser).

Wirklich durchbohrt auch bei *Neritina* der Darm ein eigenthümliches Organ, welches leicht übersehen werden kann — weshalb Moquin-Tandon dasselbe nicht bemerkte — weil es mit dem Boden der Kiemenhöhle so innig verbunden ist, dass es leicht für die unterste Schicht desselben gehalten werden kann. Mit etwas Aufmerksamkeit lässt sich dieses Organ unverletzt vom Boden der Kiemenhöhle abpräpariren und bietet dann ein schwammiges Aussehen dar. Man kann die Kiemenvene (Fig. 29 k.) verfolgen, wie sie sich in dieses Organ (h) senkt und in demselben verschwindet. Es war nicht möglich, zwei einem Vorhof und einer Herzkammer

---

1) Auf der Erklärung zu den Tafeln wird irrthümlich das Herz als vom Darm eingeschlossen („le coeur enveloppé par l'intestin") angegeben, während dasselbe umgekehrt vom Darm durchbohrt wird.

entsprechende Abtheilungen zu unterscheiden. Unter dem Mikroskop wurde die Beschaffenheit des Organs nicht viel deutlicher. Unverkennbare Muskelfasern waren hie und da darin vorhanden, doch nicht diese trabekelähnlichen Stränge und geflechtartig angeordneten Muskelbündel, die man in der Herzsubstanz erwarten durfte. Ausserdem waren im Parenchym des Organes deutliche Drüsenfollikel vorhanden, doch waren dieselben möglicher Weise vom Boden der Kiemenhöhle abgerissen worden.

Wir bedauern sehr, dass wir die zu untersuchenden Thiere nicht in kochendem Wasser tödteten, ein Verfahren, welches von Leydig bei *Paludina vivipara* sehr gerühmt wurde. Bei *Cyclostoma elegans*, wo die Struktur des Herzens beim frischen Thiere nicht im geringsten zu erkennen war, haben wir in der That diese Struktur gänzlich hervortreten sehen, sobald die Thiere in kochendes Wasser getaucht wurden. Dieses einfache Mittel hätte uns gewiss bei *Neritina* gleiche Dienste gethan.

Kein einziges Mal glückte es, das Herz beim ausgewachsenen Thiere schlagen zu sehen. Das Abbrechen der Schale und die Spaltung der Kiemenhöhle sind Verletzungen welche die Neritinen nicht zu überleben scheinen, wenigstens wurden niemals Lebenszeichen wahrgenommen, nachdem eine solche Operation vorgenommen worden war. Ein glücklicheres Ergebniss gewährte die Untersuchung junger, aus der Eierkapsel eben ausgeschlüpfter Individuen. Einige unter denselben besassen ausnahmsweise eine ziemlich durchsichtige Schale, die das Beobachten des Thieres unter schwacher Vergrösserung ohne Abbrechen der Schale gestattete. Es zeigte sich dann, dass das pochende Herz gerade an der Stelle des eben besprochenen Organes lag und wir nehmen daher keinen Anstand, dasselbe als Centrum des Blutcirculationsapparates zu bezeichnen und zweifeln nicht daran, dass sowohl gewisse Reagentien, wie auch das Kochen einen tieferen Blick in die mikroskopische Struktur der Herzwandungen gestatten würden.

Vom Blutgefässsystem wurde, ausser den Kiemengefässen, nichts wahrgenommen. Die Kleinheit des Gegenstandes mag zur Entschuldigung dienen.

Dieses Durchbohrtsein des Herzens vom Mastdarm bei *Turbo*, *Nerita* und vielleicht *Neritina*, deutet wiederum auf eine Verwandtschaft hin, welche die überraschende Aehnlichkeit der Reibplatten schon vermuthen liess. Ausserdem erinnern dadurch diese Schnecken an die von Cuvier untersuchten Scutibranchiaten (*Haliotis*, *Fissurella*, *Emarginula*), bei welchen die Herzkammer ebenfalls vom Darm durchbohrt wird nnd an die Lamellibranchiaten, wo derselbe Fall eintritt. —

---

6. Vom Respirations-System.

Die Kiemenhöhle wird durch einen grossen, zwischen dem Mantel und dem Rücken des Thieres befindlichen Raum gebildet. Sie ist nicht beinahe vollkommen abgeschlossen, wie die Kiemenhöhle auf dem Vorderrücken der gewöhnlichen Ctenobranchiaten, sondern klafft in der ganzen Länge der zwischen dem Mantelrand und dem Rücken befindlichen Furche. Der Eingang in die Kiemenhöhle hat daher die Gestalt eines Bogens, welcher dem Rücken aufsitzt. Merkwürdiger Weise giebt Moquin-Tandon an, dieser Eingang sei auf der rechten Thierseite zwischen Mantelrand und Hals, am oberen vorderen Winkel gelegen und hätte eine ovale und dreieckige (?) Gestalt. Dies beruht offenbar auf einem nicht recht zu begreifenden Irrthum. Die Oeffnung klafft zwar mehr an den beiden Seiten als auf dem Rücken und gewöhnlich mehr auf der einen als auf der anderen Seite, doch bald mehr auf der linken, bald dagegen auf der rechten, je nach der Lage und den Bewegungen des Thieres und ein enger Spalt läuft stets bogenförmig von der einen klaffenden Stelle über den Rücken zn der andern hin. Mit einem Worte ist der Eingang in die Kiemenhöhle hufeisenförmig und an beiden Enden meistens etwas erweitert. Auf der rechten Seite, dicht unter dem Mantelrand, nahe an der Stelle, wo derselbe mit

dem Vorderrücken verschmilzt, befindet sich die Geschlechtsöffnung und nach innen derselben der After. Nach Moquin's Angaben zwar wäre die Lage der Geschlechtsöffnung je nach den Geschlechtern eine verschiedene, indem die männliche an der Basis des Tentakels nach innen und nach vorn derselben, die weibliche aber unter dem Mantelrande (sous le collier) zu finden wäre. Nichtsdestoweniger war es nicht möglich, in der Lage der beiden Oeffnungen einen erheblichen Unterschied wahrzunehmen.

Die ganze Kiemenhöhle flimmert. Die unpaarige, dreieckige, gleichfalls beflimmerte Kieme läuft quer durch die Kiemenhöhle von links nach rechts, indem sie einen der Rückenkurve entsprechenden Bogen beschreibt. Die Basis der Kieme ist an der äussersten Grenze der Kiemenhöhle nach links angewachsen, an der Stelle, wo der Muskel entspringt, wodurch das Thier an der linken Schalenhälfte befestigt wird. Da jedoch die Basis der Kieme etwas schräg von vorn und aussen nach hinten und innen gerichtet, und die grosse gelbe, dreieckige, dem Geschlechtsapparat angehörige und weiter zu beschreibende Drüse, ebenfalls schräg, aber umgekehrt von rechts und vorn nach links und hinten gelegen ist, so kommen die Basis der Kieme und die Basis der Drüse in der Nähe der Mittellinie zusammen und werden nur noch durch den dazwischen liegenden Boden der Kiemenhöhle und durch den Darm von einander geschieden.

Das Gerüst der Kieme wird durch eine dreieckige Membran gebildet, deren beide Flächen die Kiemenblätter tragen. Letztere sind selbst mehr weniger dreieckige Lamellen, welche der Gerüstmembran mit einer verhältnissmässig sehr breiten Basis quer aufsitzen. Moquin-Tandon[1]) giebt an, dass er bei einer *Neritina* von mittelmässiger Grösse zwei und vierzig Kiemenblätter zählte. Das mag in der That die durchschnittliche Zahl sein. Selten haben wir ihrer sechs bis sieben und vierzig gefunden. Nur ist dabei zu bemerken, dass Moquin-Tandon den Bau der Kieme nicht beachtete

1) A. a. O. p. 77.

und dass in der That vier und achtzig anstatt zwei und vierzig Kiemenblätter vorhanden waren, da die beiden Flächen der mittleren Membran mit einer gleichen Anzahl Kiemenblätter besetzt sind. Das Minimum haben wir bei einer aus der Eierkapsel erst seit kurzer Zeit ausgeschlüpften *Neritina* angetroffen, bei welcher die Kieme auf jeder Fläche nur zwei Kiemenblätter besass. Die Anzahl der Kiemenblätter nimmt also mit dem Alter zu und ohne Zweifel erscheinen die neuen an der Basis des Organes, so dass die weniger breiten, der Kiemenspitze näher gelegenen die älteren sind.

---

7. Von den Fortpflanzungsorganen.

Wir erwähnten schon am Anfang dieses Aufsatzes, dass die Neritinen von gewissen Schriftstellern wie Souleyet und Philippi z. B., zu den angeblich hermaphroditischen Scutibranchiaten gerechnet wurden, obgleich sie eben so wenig Zwitter sind wie die anderen in der neuern Zeit als getrennten Geschlechtes erkannten ächten Scutibranchiaten (*Emarginula*, *Haliotis* etc.). Philippi's Irrthum ist um so merkwürdiger, als Quoy und Gaimard schon einige Jahre vorher die Geschlechtsunterschiede bei *Nerita* dargethan hatten, eine Thatsache, die Philippi nicht unbekannt geblieben ist.

Beim Männchen besteht der geschlechtliche Apparat aus einer die Samenelemente bereitenden Drüse, einem langen, sehr gewundenen Ausführungsgang mit zugehörigen accessorischen drüsigen Organen und aus Begattungswerkzeugen. Beim Weibchen können ganz entsprechende Abtheilungen des Geschlechtsapparates unterschieden werden.

Die geschlechtliche Drüse, sowohl der Hoden beim Männchen, wie der Eierstock beim Weibchen, besitzt zu der Brunstzeit einen sehr beträchtlichen Umfang. Sie liegt etwas mehr auf der rechten Seite, nimmt den ganzen hinteren Theil der Schale ein und drängt die Leber zurück, indem die Follikel beider Drüsen in einander greifen und ohne Zerreissung nicht zu trennen sind. Diese Drüse besteht wie die

Leber aus zwei Lappen, von denen der kleinere (Fig. 28 c′) in der letzten Schalenwindung liegt, und beim entblössten Thiere, wie ein Zapfen an der rechten Seite hängt und der andere grössere (c) dem grossen Leberlappen aufsitzt. Mitunter erreicht die Geschlechtsdrüse einen so grossen Umfang, dass sie beinahe ein Drittel des ganzen Thieres ausmacht. Im Verhältniss zur Leber ist sie also zur Brunstzeit, der einzigen Jahreszeit, wo wir das Thier untersuchten, ganz ungemein gross. Es scheint aber, dass, wenn die eine Drüse zunimmt, die andere dadurch zurückgedrängt wird, so dass der Umfang beider in umgekehrtem Verhältniss zu sein scheint. Wenigstens ist die Leber bei den Exemplaren, welche eine ungemein entwickelte Geschlechtsdrüse besitzen, sichtlich kleiner. Die dünne Schicht Lebersubstanz, welche sonst unter dem kleineren Geschlechtsdrüsenlappen in der letzten Schalenwindung liegt, verschwindet dann beinahe vollständig.

Der von Quoy und Gaimard bei *Nerita* abgebildete Eierstock liegt am rechten, von links nach rechts gekrümmten Leberrande und ist im Verhältniss zur Leber ganz ungemein klein (6 oder 7 Mal kleiner nämlich, und etwa der zwanzigste Theil des ganzen Körpers). Wir würden uns diesen Unterschied leicht dadurch erklären, dass Quoy und Gaimard ihre *Nerita* nicht zur Brunstzeit untersuchten, wenn sie nicht im Uterus eine grosse Anzahl weisse, rundliche, mit einer harten Schale („oeufs crétacés") versehene Eier gefunden hätten. Möglicher Weise jedoch sind es die letzten Eier der Jahreszeit gewesen und war der Eierstock schon zusammengefallen.

Schon mehrfach haben wir einer grossen gelben mehr weniger dreieckigen Drüse (Fig. 28 d., 29 d., 30 a.) Erwähnung gethan, die neben dem After (Fig. 29 g., 30 h.) zwischen demselben und dem Herzen liegt. Diese Drüse ist hohl und die ganze Höhle flimmert. Anfangs hielten wir dieselbe für eine Niere, um so mehr, als die Anwesenheit einer flimmernden Höhle im Inneren dafür zu sprechen schien. Beim Männchen war die mikroskopische Zusammensetzung folgende:

Die ganze Drüse besteht aus Zellen (Fig. 29 A. a.), welche meistens mit kleinen rundlichen, oft regelmässig dreieckigen, stark lichtbrechenden Körperchen (b) erfüllt sind. Diese Körperchen sind ausserdem in grosser Anzahl ganz frei, d. h. in keine Zellen eingeschlossen, vorhanden. Hin und wieder kommen einige mit diesen Körperchen weniger dicht erfüllte Zellen vor, bei welchen ein Kern durchschimmert. Manche sogar, aber im Ganzen ziemlich selten, enthalten nur ein einziges oder wenige grössere Körperchen; der Kern erreicht mitunter in denselben eine sehr ansehnliche Grösse (Fig. 29 A. c.) und ist mit einem Kernkörperchen versehen, so dass man gern beim ersten Anblick diese letzteren Zellen für Nierenzellen mit ihren Sekretbläschen halten möchte. Solche Zellen sind aber wie gesagt selten anzutreffen, da fast alle mit den Körperchen strotzend erfüllt sind. Die Zellen, welche die innere Höhle bekleiden und mit Flimmercilien versehen sind, enthalten auch meist ähnliche runde oder dreieckige Körperchen. Gern hätte man letztere für Harnconcremente gehalten, obgleich sie die gelbe Färbung nicht darboten, welche den Harnconcrementen meist eigen ist. Jedoch zeigte sich bald die Unzulässigkeit einer solchen Hypothese, da diese Körperchen in Weingeist sehr leicht löslich sind, und also wahrscheinlich aus einer fettähnlichen Substanz bestehen.

Uebrigens ist die mikroskopische Beschaffenheit der Drüse beim Weibchen, wie wir gleich anführen werden, eine andere als beim Männchen, was auf eine Beziehung zwischen derselben und dem Geschlechtssystem hindeuten würde, wenn nicht diese Beziehung durch andere gleich zu besprechende Umstände schon hinlänglich erwiesen wäre.

Der Ausführungsgang des Hodens (Fig. 29 b.) stellt einen langen dünnen, vielfach gewundenen Faden dar, welcher einen verwirrten Knäuel zwischen Hoden und Drüse bildet. Dieser Faden, der nach dem Hoden zu verschwindend dünn wird und ohne seine schwarze Färbung an der Stelle, wo er aus dem Hoden entspringt, nicht mehr sichtbar wäre, nimmt gegen sein unteres Ende an Dicke zu und

bildet einen erweiterten, gewundenen Schlauch (c), der sich, indem er sich schnell wieder verjüngt, in die Drüse senkt und in derselben verschwindet. Unter der Lupe lässt sich der an dieser verengten Stelle nur 0,034 Mm. breite Ausführungsgang noch eine kleine Strecke in der Substanz selbst der Drüse verfolgen, hört aber bald auf, indem er ohne Zweifel in die Höhle des Organes mündet. Auf dem vorderen Theil der Drüse sitzt die Ruthe (e), ein breiter, mit zahlreichen Längsfalten versehener Schlauch, der, so viel wir ermitteln konnten, mit der inneren Höhle der Drüse zusammenhängt. Diese Drüse, welche schon von Moquin-Tandon ganz richtig gesehen und einfach als ein eiförmiges feinkörniges Organ beschrieben wurde, wird von ihm als Prostata aufgefasst. — Man hat sich also den Ausführungsgang des Hodens so vorzustellen, dass der gewundene Ductus deferens seinen Inhalt in die Drüsenhöhlung ergiesst, wo sich derselbe wahrscheinlich mit dem Drüsensekret vermengt und bei der Begattung aus dieser Höhle in die Scheide des Weibchens ejakulirt wird. Man darf jedoch nicht daraus schliessen, dass die Höhlung dieser s. g. Prostata die Function einer Samenblase übernimmt, denn kein einziges Mal wurden Zoospermien in derselben angetroffen. Der gewundene Hodenausführungsgang dagegen wurde stets strotzend voll Zoospermien gefunden. Der Same, welcher eine milchweisse zähe Flüssigkeit darstellt, sammelt sich namentlich in der schlauchartigen Erweiterung am unteren Theile des Ductus deferens an, weshalb man dieselbe wohl als Samenbehälter, Samenblase auffassen dürfte. Moquin-Tandon nennt dieselbe geradezu einen Nebenhoden. Er stellt übrigens nicht diesen s. g. Nebenhoden als eine einfache schlauchförmige Erweiterung des Ausführungsganges, sondern als ein besonderes, unregelmässig eiförmiges Organ dar, welches sich durch einen kurzen hakenförmigen Fortsatz an die Drüse ansetzt. Durch einfaches Auseinanderwickeln bemerkt man jedoch sogleich, dass die dieses eiförmige Organ zusammensetzenden Windungen nicht fester mit einander verbunden sind, als die übrigen Windungen des Ductus. — Der ganze Ausfüh-

rungsgang, bis zur Stelle wo er sich in Moquin's Prostata einsenkt, wird durch Pigmentkörnchen intensiv kohlschwarz gefärbt, obgleich die milchige Färbung des Inhaltes, namentlich im unteren Theile durchschimmert. Das Innere des Ganges flimmert durchweg.

Quoy und Gaimard haben die inneren Organe der weiblichen *Nerita* allein abgebildet. Jedoch geben sie an, dass die Hoden an derselben Stelle wie der Eierstock beim Weibchen liegt und dass der Ausführungsgang desselben, gleich wie bei *Neritina* sehr vielfach gewunden ist. Er soll einen dünnen, zarten Faden darstellen, welcher, nachdem er in Wasser auseinandergewickelt worden war, eine Länge von circa zwei Fuss erreichte. Es muss daher eine sehr grosse Species gewesen sein, welche diesen Forschern zu Gebote stand, denn der Ductus deferens erreicht bei unserer zwar sehr kleinen *Neritina* nur eine Länge von etwa 2,5 bis 3 Centimeter. Der Ausführungsgang erweitert sich bei *Nerita* nach unten ebenso wie bei *Neritina*; gleichwohl konnte derselbe von Quoy und Gaimard nicht bis zur Ruthe verfolgt werden. Letztere soll kurz sein und an der Basis des rechten Fühlers liegen.

Bei der weiblichen *Neritina* kommt eine ganz ähnliche Drüse, wie Moquin-Tandon's Prostata bei der männlichen vor. Deren Lagerungsverhältnisse in Beziehung auf den After und den Darm sind gerade dieselben, und das äussere Ansehen ist für das blosse Auge und die Lupe ebenfalls ganz gleich. Merkwürdiger Weise ist diese Aehnlichkeit Moquin-Tandon gar nicht aufgefallen, oder wenigstens erwähnt er sie mit keinem Worte. Dieses Organ bezeichnet er beim Weibchen auf seinen Tafeln als Schleimdrüse, und wir sahen schon, dass mehrere Gründe vorhanden sind, anzunehmen, dass dieser Name mit dem im Texte gebrauchten Ausdruck „Präcordialdrüse" ein und dasselbe Organ bezeichnet. Unbequem bleibt freilich für diese Deutung der Umstand, dass die im Texte erwähnte Präcordialdrüse, welche wie Moquin selbst angiebt, vielleicht eine Niere ist, beiden Geschlechtern eigen sein sollte, während die auf der Tafel

beim Geschlechtsapparat des Weibchens gezeichnete Schleimdrüse dem weiblichen Geschlecht allein zukommt, da die entsprechende Drüse beim Männchen nach Moquin-Tandon als Prostata aufgefasst werden soll. Wie schon früher bemerkt wurde, findet man unter Moquin's Zeichnungen eine, wo eine „Schleimdrüse" auch an der grossen Curvatur des Magens vorkommt, welche der Lage nach fast unmöglich dasselbe Organ sein kann, welches er unter demselben Namen an der Mündung des weiblichen Geschlechtsapparats angiebt. Die Bezeichnung „Schleimdrüse" findet übrigens hier bei den weiblichen Geschlechtsorganen keine Rechtfertigung, da die Neritineneier nicht wie so viele andere Cephalophoreneier in Schleim eingehüllt sind. Es könnte höchstens die Drüse sein, welche zur Absonderung der festwerdenden Eierkapselsubstanz bestimmt ist.

Die Lage dieser Drüse ist beim weiblichen Geschlecht gerade dieselbe wie beim männlichen, denn sie ist an der gleichen Stelle in dem Leitungsapparat der Geschlechtsprodukte eingeschaltet, so dass man sie vielleicht je nach dem Geschlecht als männliche oder weibliche Nebendrüse des Geschlechtsapparates bezeichnen könnte. Eine derartige Bezeichnung hätte wenigstens den Vorzug, dass sie nichts über die noch räthselhafte Function dieser Organe entscheidet. — Die weibliche Drüse enthält eine flimmernde Höhlung, wie die männliche. Mikroskopisch untersucht erscheint sie aus ähnlichen Zellen wie die männliche zusammengesetzt, nur findet man in denselben anstatt der bald rundlichen, bald eiförmigen oder dreieckigen Körperchen nur äusserst kleine, nicht messbare, aber ebenfalls stark lichtbrechende Körperchen (Fig. 30 A.). Die chemischen Reactionen sind übrigens dieselben für diese winzigen Körperchen, wie für die grösseren Körperchen der männlichen Drüse. Sie lösen sich ebenfalls in Alkohol auf und bestehen wahrscheinlich aus einer fettartigen Substanz.

Ausser dieser Nebendrüse besteht der weibliche Leitungsapparat noch aus einem Eileiter, einer Gebärmutter und einer Samentasche.

Der Eileiter (Fig. 30 b.) ist ein dünnwandiger, schmaler, nicht sehr langer Schlauch, der aus dem Eierstock entspringt, zur Nebendrüse herabläuft und sich in dieselbe senkt. Dieser Schlauch ist schwer zu finden, da er ganz pigmentlos und durchsichtig ist und ausserdem sehr leicht zerreisst. Innerhalb der Nebendrüsensubstanz konnte der Eileiter nicht verfolgt werden, aber zweifelsohne hängt er mit der innern Höhle dieses Organs zusammen.

Der Darm läuft von links nach rechts schräg unter der Nebendrüse hinweg. Den Darm entlang, auf dessen Aussenseite, erstreckt sich die Gebärmutter, deren Grund an den hintersten Theil der Nebendrüse grenzt, während die Scheidenöffnung (Fig. 30 e) dicht neben dem After (h) und nach auswärts von demselben liegt. Der Grund der Gebärmutter schwillt zu einer Kugel (f) an, die zwischen der Nebendrüse, dem Eierstock und dem Herzen steckt. Nach unten geht dieselbe in einen dünnen Hals über, der sich allmählig zu einer weiten Scheide (d) erweitert, welche wiederum nach der Mündung zu an Durchmesser etwas abnimmt. Auf der Aussenseite der Scheide entspringt ein schmaler Gang, der nach rückwärts der Scheide eine Zeit lang parallel läuft und dann zu einer etwa wie eine Sanduhr aussehenden doppelten Erweiterung (Fig. 30 c.) anschwillt. Dieses Organ besitzt sehr dicke muskulöse Wandungen, wo die Ringmuskelfasern namentlich sehr entwickelt sind (Fig. 31). Bei jedem Exemplar wurde diese doppelte Anschwellung voll Zoospermien gefunden, wodurch dieselbe eine glänzende milchweisse Färbung annimmt. Es ist dies also eine weibliche Samentasche. Moquin-Tandon zeichnet dieselbe bei der von ihm untersuchten *Neritina* als eine einfache, nicht doppelte Anschwellung, und da er ihren Inhalt mikroskopisch niemals untersuchte, so fasst er dieselbe als Begattungstasche auf. Diese Bezeichnung ist jedenfalls nicht ganz richtig, denn die Begattungswerkzeuge sind bei den männlichen Neritinen wie überhaupt bei den Scutibranchiaten nur sehr wenig entwickelt, indem sie sich auf eine kurze schlauchartige, wahrscheinlich jedoch ausstülpbare Ruthe reduciren, welche wohl

in den vorderen Theil der Vagina eindringen, aber jedenfalls nicht die Mündung der Samentasche in dieselbe erreichen kann. Bei *Paludina* erwähnt schon Siebold ein ungestieltes Receptaculum seminis, welches mit breiter Oeffnung in den Gebärmuttergrund mündet, aber bei den übrigen weiblichen Kammkiemern und wie es scheint bei den übrigen Cephalophoren mit getrennten Geschlechtswerkzeugen wurde eine solche Samentasche nicht beobachtet.

Unter der Lupe bemerkt man in der Samentasche von *Neritina* regelmässig angeordnete, milchweisse Streifen, welche sehr wahrscheinlich in einer besonderen Anordnung der Samenelemente in derselben ihren Grund haben. Durch die Undurchsichtigkeit des Gegenstandes wurden wir behindert, die Samentasche selbst unverletzt unter das Mikroskop zu bringen. Beim Eröffnen derselben aber kamen immer die Zoospermien als eine dicke, weisse, unförmliche Wolke heraus, weil vielleicht die Berührung mit dem Messer der gedachten Ordnung Eintrag thut. Obgleich die Möglichkeit der Bildung von Spermatophoren bei *Neritina* dadurch noch nicht als unbegründet erwiesen schien, so wurde doch vergeblich in der erweiterten Stelle des Vas deferens beim Männchen danach gesucht. Es bliebe indessen immer möglich, dass die Spermatophoren erst in der männlichen Nebendrüse gebildet werden können. Wir werden sehen, dass eine Beobachtung von Quoy und Gaimard bei *Nerita*, das Vorhandensein von Samenmaschinen auch bei dieser Schnecke nicht unwahrscheinlich macht.

Die Anschwellung im hinteren Theile des Uterus ist der Gestalt nach eine regelmässige Kugel (Fig. 30 f.). Niemals wurden in derselben Eier, wohl aber immer eine eigenthümliche, braune, weiche Kapsel angetroffen. Dieselbe besass eine durchschnittliche Breite von etwa 0,54 Mm., und enthielt in vielen Fällen braungefärbte Kalkconcremente. In allen Exemplaren aber wurde entweder ausser den Kalkstücken oder ganz allein ein eigenthümlicher Stoff gefunden, welcher beim Zerreissen oder Zerdrücken der Uteruskapsel sogleich hervorquoll. Dieser Stoff war dadurch sehr merk-

würdig, dass er in den verschiedenartigst gestalteten Gebilden sich darstellte. Letztere waren immer durch eine dicke, doppelt contourirte Linie nach aussen begrenzt und boten ein mattglänzendes Ansehen dar. Es waren oft zellenartige Formen, worin aber die scheinbare Zellmembran eine beträchtliche Dicke erreichte. Inwendig zeigten sie meist mehrere, mitunter bis fünf oder sechs, bisweilen gar noch mehr andere zellenähnliche Scheinmembranen, die alle dieselben beiden Contouren zeigten, und zwar so, dass die äussere Contour viel schärfer als die innere hervortrat. Diese Scheinzellen waren in einander geschachtelt. Oft waren zwei oder mehrere solche Systeme von eingeschachtelten, scheinbar membranösen Gebilden von einer oder auch mehreren gemeinschaftlichen doppelt contourirten Membranen umgeben. Andere unter diesen Gebilden waren sehr in die Länge gezogen, so dass man der doppelten Contouren wegen eine mattglänzende Scheide mit einem durchsichtigen Inhalt hätte geglaubt zu sehen. Dieser scheinbare Schlauch aber war nicht an beiden Enden abgeschnitten, sondern die doppelt contourirten Wandungen der Scheide liefen in einander über. Dann und wann erweiterte sich das eine Ende des Schlauches und in der Anschwellung sassen mehrere in einander geschachtelte Scheinzellen, oder auch enthielt ein solcher Schlauch mehrere andere, die ebenfalls mit Endabschluss versehen waren. Nicht selten bildete eine doppelt contourirte Linie einen Wirrwarr von Schlingen und Krümmungen, um endlich in sich selber zurückzulaufen und im Innern zeigten sich mehrere Knäuel von den sonderbarsten, unbeschreiblichsten Gestalten, die alle den gewöhnlichen mattglänzenden Anblick darboten. Durch längere Einwirkung des Wassers quellen diese Gebilde auf, behalten aber ihre merkwürdigen Formen. Durch Alkohol und Säuren bleiben sie unverändert, höchstens wirken letztere wie das Wasser, indem sie ein Aufquellen verursachen.

Wir haben es also hier mit einem eigenen Stoff zu thun, der mit grosser Leichtigkeit in verschiedenen Flüssigkeiten Fortsätze austreibt, und kugelige oder schlauchartige, aber im-

mer mit Endabschluss versehene Gestalten bildet. Dieser Stoff stimmt offenbar mit einer namentlich in der pathologischen Anatomie vielfach bekannten und von Virchow[1]) Markstoff, Myelin benannten Substanz überein. Sowohl Virchow wie Meckel von Hemsbach[2]), der auch diesen Stoff beobachtete, vergleichen sehr treffend die schlauchartigen Gebilde mit Nervenröhren, die den Achsencylinder enthalten. Meckel rechnet das Myelin zu seinen Speckstoffen und will es „unter den abgedampften Speckstoffen verschiedener Extrakte und Personen" gefunden haben. Virchow hat dasselbe in jeder Milz, sowohl vom Menschen wie von Thieren, in der Schilddrüse, in den Lungen, im frischen Eidotter vom Huhn, im Eiter, Dr. Siegmund ausserdem im Eierstock gefunden. Dieser Stoff soll mit dem Nervenmark chemisch vollkommen übereinstimmen.

Bei den meisten Organen der höheren Thiere, welche das Myelin enthalten, kann dasselbe erst nach einer besonderen Behandlung, namentlich durch Ausziehen vermittelst heissen Alkohols, erhalten werden. Bei unserer *Neritina* quillt es aber sogleich heraus, wenn die Kapsel aus dem Grunde des Uterus eröffnet wird. Ausser im Nervenmark selber, wurde das Myelin, so viel uns bekannt ist, nur in kranken Geweben der höheren Thiere so ganz frei gefunden. Das Myelin von *Neritina* ist eine ganz überaus schöne Form, im Ganzen grösser als sonst.

Ueber die Bedeutung dieser Myelinanhäufung können wir kaum eine Vermuthung aufstellen. Ob diese Substanz den Eiern in dem Augenblick der Bildung der Eierkapsel beigegeben wird, steht dahin. Sie wurde niemals in den Eierkapseln bemerkt.

Beiläufig wollen wir bemerken, dass die Nervensubstanz der Ganglien bei den Neritinen ebenfalls sehr viel Myelin

1) Ueber das ausgebreitete Vorkommen einer dem Nervenmark analogen Substanz in den thierischen Geweben, von Rud. Virchow. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. VI. 1854, p. 563.

2) Annal. der Charité. Bd. IV. S. 269.

enthält, gerade wie das Nervensystem der Säugethiere. Bei Präparaten, welche in Alkohol und Glycerin aufbewahrt wurden, haben sich die sonderbarsten Gestalten dieses Stoffes sehr zahlreich vorgefunden. Es wird wohl diese Substanz dem Nervensystem aller Schnecken zukommen, da wir sie ebenfalls beim Schlundring von *Cyclostoma*, *Limnaeus*, *Physa* u. s. w., obgleich nicht so massenhaft wie bei *Neritina* wiederfinden.

Zwischen dem Uterus und dem Eileiter ist keine direkte Verbindung vorhanden, da letzterer in die Höhlung der Nebendrüse mündet und ersterer mit dieser Drüse nicht unmittelbar zusammenhängt. Es geht aber ein schmaler Gang — der schon von Moquin-Tandon ganz richtig gefunden wurde — von der Samentasche und zwar von der unteren Anschwellung derselben ab und senkt sich in die Substanz der Drüse, wo er ohne Zweifel in die Höhlung derselben mündet (Fig. 31 b.). Dieser Gang ist inwendig beflimmert. — Den von den Eiern zurückgelegten Weg vom Eierstock bis zur äusseren Geschlechtsöffnung hat man sich also folgendermaassen vorzustellen: Die reifen Eier gleiten im Eileiter herunter, bis in die Höhle der weiblichen Nebendrüse, von wo aus ein besonderer Gang dieselben in die untere Abtheilung der Samentasche führt. Da treffen sie mit den Zoospermien zusammen und werden von denselben befruchtet. Ein schmaler Gang bringt dann die befruchteten Eier in die Gebärmutter, wo sie wahrscheinlich erst mit der harten Kapsel versehen werden. Wie wir weiter unten sehen werden, sind viele Eier (40 bis 60 und oft darüber) in derselben Eierkapsel enthalten, so dass letztere eine namhafte Grösse erreicht und man nicht annehmen kann, dass mehr als eine Kapsel zugleich im Uterus gebildet wird. Ob das Myelin bei der Bildung dieser Kapsel sich betheiligt, steht dahin. Bemerkenswerth aber ist die Thatsache, dass in der Myelinkapsel nicht selten geschichtete, gelblich braun gefärbte, bis 0,068 Mm. breite, solide Körper enthalten sind. Es sind dieselben, welche sich mitunter mit Kalk incrustiren und zu den Kalkconcrementen Veranlassung geben, die wir schon erwähnten.

Wie der Hodenausführungsgang, so flimmert auch der Eileiter überall auf der inneren Fläche; der Uterus und, wie schon angedeutet, die Höhlung der Nebendrüse ebenfalls.

Die Tunica propria der Hodenfollikel erscheint strukturlos, und bekommt durch darauf zerstreute, mit Oeltröpfchen vergleichbare Pigmentkörnchen ein gelbes Aussehen. In den Follikeln findet man zuerst die Epithelzellen selbst (Fig. 32 a) des Follikels, die mit einem grossen Kerne und Kernkörperchen versehen sind. Viele von denselben enthalten zwei Kerne, was wohl eine Andeutung einer bald zu Stande kommenden Theilung ist. Ausserdem trifft man zahlreiche 0,0068 bis 0,024 Mm. breite Zellen (c, d, e, f), die Bildungszellen der Zoospermien. Dieselben entwickeln sich schaarenweise in Mutterzellen (b), wie es uns schien durch Theilung des Mutterzellkernes. Dabei ist zu bemerken, dass wir niemals den Kern in denselben wahrnahmen, so lange sie in der Mutterzelle noch sassen. Wie bekannt sitzen bei den meisten Cephalophoren die Zoospermien zu Büscheln zusammen, eine Erscheinung, die nach Kölliker's Darstellung dadurch bedingt wird, dass ein einziger Samenfaden sich in jeder Tochterzelle bildet und sich beim Platzen derselben an der weichen Masse der aus der Mutterzelle zurückbleibenden centralen (Eiweiss-) Kugel befestigt. Bei *Neritina* dagegen werden niemals die Zoospermien zu einem schopfartigen Büschel vereinigt, weil nämlich die Mutterzellen sich auflösen und die Bildungszellen auseinandergehen, bevor die Zoospermien in den letzteren aufgetreten sind. Die frei herumliegenden Bildungszellen (c) besitzen einen deutlichen Kern, welcher sich bald nach einer Richtung hin verlängert und zu einem spiralig gewundenen Faden heranwächst (d, e, f). Desswegen kann man in den ein Spermatozoon enthaltenden Bildungszellen keinen Kern mehr darstellen. Wenn das wandständige Zoospermion einmal fertig ist, so durchbricht das eine Ende desselben die Zellmembran und sieht frei hervor (g), während das andere in der Zelle zurückbleibt. Allmälig wickelt sich die Spirale auseinander und die Bildungszellmembran sitzt nur noch wie eine Kappe auf dem einen

Ende des haarförmigen Zoospermions, um bald zusammenzufallen und hernach vollkommen zu verschwinden. Die fertigen Zoospermien sind einfach haarförmig, ohne Knopf, bilden bei Einwirkung des Wassers Oesen und Schlingen und besitzen eine mittlere Länge von 0,078 Mm. Dieser Bildungsvorgang stimmt, wie man sieht, mit Kölliker's Beobachtungen bei andern Thieren überein [1]).

Die Tunica propria der Eierstocksfollikel erscheint wie beim Hoden strukturlos und ist inwendig mit einem Pflasterepithel bekleidet, dessen Zellen 0,0068 Mm. etwa breit sind und einen deutlichen Kern besitzen. Die Keimbläschen scheinen ursprünglich nichts Anderes als solche Epithelzellen zu sein, indem sich Dottersubstanz um dieselben ansammelt und sie von der Follikelmembran abhebt. Jedes Ei besteht ursprünglich aus einem der Follikelwandung dicht ansitzenden Hügelchen, welches durch keine eigene Membran begrenzt wird. Die dieses Hügelchen zusammensetzenden Fett- oder Dotterkörperchen sind sehr verschieden gross und bilden mitunter wie ganz grosse Tropfen. Die deutlich wahrnehmbaren Eierstockseiern angehörenden Keimbläschen besassen einen Durchmesser von 0,010 bis 0,030 Mm. und waren immer leicht isolirbar. Sie waren stets mit einem einzigen, runden, stark lichtbrechenden Keimfleck versehen. Die Follikel enthielten Eier in den verschiedensten Entwicklungsstufen (Fig. 33), während die reifen Eier ausserhalb der Follikel an der Stelle, wo der Eileiter aus dem Eierstock entspringt, angehäuft waren. Diese reifen Eier (Fig. 34 a) hatten im Durchschnitt einen Durchmesser von 0,112 bis 0,119 Mm., während die Keimbläschen derselben etwa 0,025 bis 0,030 Mm. breit waren. Selbst an den reifen Eiern liess sich keine deutliche Membran darstellen. Beim Zerdrücken blieb dann und wann die äussere körnerlose Schicht als eine leere Hülle zurück, zerfloss indessen gleich hernach wie das übrige.

---

1) Physiologische Studien über die Samenflüssigkeit, von A. Kölliker. — Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. VII. Heft III. p. 201. — 1855.

Ganz abweichend von den eben beschriebenen Verhältnissen ist die von Quoy und Gaimard gegebene Darstellung des Baues der Geschlechtsorgane bei den weiblichen Neriten. Sie sahen nämlich rechts vom Herzen das hintere Ende des Mastdarmes, dann weiter nach aussen einen birnförmigen, grossen Körper, der selbst von einer quergestreiften Drüse umgeben wird. Die äussere Mündung dieser Drüse liegt nach unten. Das birnförmige Organ soll hohl sein, und in dessen Höhle sollen sich mehrere kolbenartige an einander gedrängte Körper befinden, die jeder in einen Faden auslaufen. Diese Körper sind fest, anscheinend faserig, und bei Anwendung der Lupe erscheinen sie körnig. Noch weiter nach aussen befindet sich die Gebärmutter, woran man zwei Theile, eine birnförmige Tasche nämlich und eine daran grenzende Anschwellung unterscheiden kann, welche eine grosse Anzahl rundlicher weisser Eier enthält. Dieses Organ wird durch einen langen, dicken, gewundenen Eileiter mit dem Eierstock verbunden. Möglicherweise könnte man das birnförmige, die kolbenartigen Körper enthaltende Organ für das Analogon der Samentasche der Neritinen und die Körper darin für riesig grosse Spermatophoren halten, da wir gesehen haben, dass nicht unwahrscheinlich auch bei den Neritinen Samenmaschinen vorkommen. Auffallend würde dabei der Umstand bleiben, dass dieses Organ halb so lang wie das Thier ist und die Gebärmutter an Grösse weit übertrifft. Nach Quoy und Gaimard's Abbildung dürfte man ausserdem den Schluss ziehen, dass das fragliche Organ direkt nach aussen und nicht in die Vagina mündet. Die beiden Abtheilungen des Uterus sollen von einander vollständig getrennt sein und dürfen also kaum als Theile eines und desselben Organes betrachtet werden. Sonderbar erscheint dabei die Drüse, worauf die fragliche Samentasche ruht, und welche nach Quoy und Gaimard's Zeichnung beinahe wie eine federförmige Kieme aussieht. Wir könnten sie vielleicht für die Nebendrüse des weiblichen Geschlechtsapparates halten, wenn entweder der Eileiter oder die Gebärmutter in irgend einem Zusammenhange mit derselben stände, was aber nicht der

Fall ist. Beim Männchen sollen Quoy und Gaimard keine entsprechende Drüse wahrgenommen haben.

Wenn alle Neriten ähnliche Verhältnisse im Bau der Geschlechtsorgane besitzen sollten, so würde man in denselben sowohl wie in der Beschaffenheit des Darmkanals — und auch des Nervensystems, falls Quoy und Gaimard's Darstellung desselben richtig wäre, was zwar mehr als zweifelhaft erscheinen möchte — bessere Unterscheidungsmerkmale von den Neritinen finden, als in der Struktur des rechten Schalenrandes, der bei den Neriten gezähnelt und bei den Neritinen zahnlos sein soll.

Entwicklungsgeschichtlicher Theil.

Die Kapseln, welche gewöhnlich für die Eier der Neritinen gehalten worden, sind runde, auf der einen Seite ein wenig abgeflachte, 0,7 bis 1 Mm. breite Kugeln. Sie sind mit einer harten Schale umschlossen, welche von französischen Conchyliologen, namentlich Moquin-Tandon als kreideähnlich (crétacée) bezeichnet wird, welche jedoch bei Einwirkung von Säuren kein Aufbrausen zeigt. Es werden die Eier der Neriten durch denselben Ausdruck von Quoy und Gaimard charakterisirt, ob mit mehr Recht, steht dahin. Diese Kapseln bestehen aus zwei, ursprünglich mit einander fest verbundenen, aber später leicht aufspringenden Segmenten, deren oberes grösser ist und eine hemisphärische Kuppe darstellt, während das andere untere etwas flacher gestaltet, und einer Schüssel vergleichbar ist. Nach den Angaben der meisten Schriftsteller tragen die Neritinen ihre Eier auf der Schale, was aber wahrscheinlich so zu verstehen ist, dass jedes Weibchen ihre Eier auf den Rücken ihrer Nachbarn befestigt, nicht aber, dass es dieselben auf die eigene Schale aufklebt. Wenn die Kapseln aufspringen, so bleiben die schüsselartigen unteren Segmente auf dem Schalenrücken zurück und mehrfach kommt die Angabe vor, dass die Schale durch die Kapseln corrodirt werde und dass ihre

Oberfläche mit kleinen napfförmigen Vertiefungen versehen bleibe, welche eben so vielen früher dagewesenen Eiern entsprechen. Von verschiedenen Seiten jedoch wurde schon diese letztere Behauptung widerlegt, denn diese Vertiefungen sind nur scheinbar und werden dadurch hervorgebracht, dass die Ränder der schüsselartigen, auf der Schale zurückgebliebenen unteren Kapselsegmente etwas erhaben sind. Dass die Kapseln auf dem Schalenrücken sitzen sollen, ist jedenfalls für die bei Berlin vorkommende *Neritina* irrig, ohne dass wir damit wollten gesagt haben, dass diese Angabe für andere Lokalitäten nicht genau zutrifft. Wir besitzen selbst Neritinen aus dem Var, auf deren Schale solche Kapseln in grosser Anzahl sitzen. Bei Berlin aber kommt unter zweihundert Kapseln kaum ein Stück auf eine Neritinenschale. Die andern sitzen entweder auf *Tichogonia Chemnitzii* (*Dreissena polymorpha*) oder auf Steinen. Wo Steine vorhanden sind, da sitzen die meisten auf denselben, wo aber nur Sand vorkommt, da sind die Tichogonien fast ausschliesslich die Träger der Kapseln, welche jedoch auch dann und wann auf anderen Mollusken, Paludinen, Bythinien, Limnaeen u. s. w. vorkommen.

Die Kapselsegmente bestehen aus zweien, von einander nicht ganz leicht zu trennenden Membranen, deren innere, zartere, vollkommen farblos, durchsichtig und strukturlos erscheint, während die äussere dick, gelb und undurchsichtig ist. Am oberen Segmente zeigt mitunter beim ersten Anblick diese äussere Membran eine anscheinend zellenartige Struktur. Bei einer näheren Untersuchung jedoch stellt sich bald heraus, dass diese Beschaffenheit nur eine scheinbare ist, welche dadurch hervorgebracht wird, dass eine Anzahl von *Cocconema* dicht an einander auf der äusseren Oberfläche sitzen. Man kommt leicht zur Ueberzeugung, dass es so ist, wenn man Stellen trifft, wo das Cocconemapflaster durch ein Paar andere festsitzende Diatomaceenschalen unterbrochen wird. Uebrigens kommen Kapseln vor, welche keinen solchen Ueberzug besitzen, und bei diesen wurde keine erkennbare Struktur der äusseren Membran an dem

oberen Segment, wohl aber am unteren wahrgenommen. Am letzteren findet man nämlich stets eine netzartige Struktur, welche dadurch bedingt wird, dass mehr weniger runde oder eiförmige Räume neben einander zerstreut und durch dunklere Zwischenräume von einander getrennt sind. Beim ersten Anblick, besonders an den Stellen, wo diese Räume überall ziemlich gleich gross sind, möchte man beinahe glauben, man hätte es mit einem Epithel zu thun. Dies ist aber nicht der Fall: die rundlichen Räume (Fig, 35.) sind keine Zellen, sondern nur hellere, vielleicht dünnere Stellen in der Kapsel. Es bilden dieselben nicht selten Streifen, welche dadurch gegen einander abstechen, dass die Räume in dem einen Streifen kleiner und in dem angrenzenden grösser sind. Der Durchmesser dieser Räume schwankt zwischen 0,006 und 0,04 Mm. Da jedoch die untersuchten Kapseln auf Tichogonien gesammelt worden waren, so lag der Gedanke nahe, ob nicht diese Struktur vielleicht nur eine scheinbare, ein Abdruck der äusseren Oberfläche der Muschelschale sei. In der That zeigte die Epidermis der Tichogonien eine ganz ähnliche Zeichnung, indessen waren beständig die Räume auf derselben ungemein kleiner als auf den Eierkapseln der Neritinen, so dass die ursprünglich gefundene Struktur letzteren eigen zu sein scheint.

Noch erwähnenswerth ist der Umstand, dass das schüsselartige untere Kapselsegment mit einem 0,06 Mm. breiten horizontalen Rand, etwa wie ein Tellerrand versehen ist. Ein entsprechendes Gebilde findet sich am oberen Segment und beide Ränder legen sich auf einander. Ausserdem ist zu bemerken, dass die gegen einander gekehrten Ränderflächen sehr fein und schräg gestreift oder vielmehr gefurcht sind (Fig. 36.). Die Adhärenz beider Kapselhälften wird zweifelsohne dadurch hervorgebracht, dass jede erhabene Linie der Randfläche des einen Kapselsegmentes in eine Furche der Randfläche des andern hineinpasst, so dass die beiden Furchensysteme der beiden Kapselhälften eng in einander greifen.

Der früheste von uns beobachtete Entwicklungszustand ist derjenige, wo die Kapseln fünf und vierzig bis sechszig

Kugeln und darüber enthielten, welche den in Fig. 37. dargestellten Anblick darboten. Ob dies Furchungskugeln oder eben so viele gefurchte Eier waren, blieb lange ungewiss. Für die erste Ansicht sprach der Umstand, dass stets ein einziger Embryo sich in jeder Kapsel entwickelte, welcher, ursprünglich winzig klein, allmälig an Grösse zunahm, während die Dottermasse in demselben Verhältniss verschwand. Merkwürdig indessen blieb es immer, dass diese fraglichen Furchungskugeln gerade wie gefurchte Eier aussahen. Es waren gelbe durchsichtige, 0,12 bis 0,17 Mm. breite Kugeln, welche aus einer grossen Anzahl kleinerer zusammengesetzt erschienen. Letztere waren vollkommen durchsichtig und klar, indem ihre Oberfläche allein mit kleinen, stark lichtbrechenden, übrigens nur sparsam vorhandenen Dotterkörnchen bestreut war. Mit einem Worte boten diese Kugeln die grösstmöglichste Aehnlichkeit mit einem in dem letzten Stadium der Furchung von Lovén abgebildeten Ei der *Modiolaria marmorata*[1]), wo man die hellen Kerne, die Dotterkörnchen und die Dotterhaut allein wahrnehmen kann. Ob eine Haut bei diesen Kugeln vorhanden war, liess sich zwar nicht mit Bestimmtheit erkennen, obgleich eine deutliche Contour (Fig. 37. a) über die inneren kleineren Kugeln (Kerne) hinwegging. Beim Zerdrücken gelang es mitunter, eine Art leerer Hülle zu bekommen, welche aber gleich darauf zerfloss und etwa dieselbe Beschaffenheit wie die Kerne zu besitzen schien. Diese Kerne waren übrigens keine eigentlichen Zellen, enthielten keine Kernkörperchen und zerfielen beim Druck wie Klumpen einer gallert- oder talgartigen Substanz. Lovén erwähnt gerade dasselbe von den Kernen bei *Modiolaria.*

Ein anderer Umstand unterstützte noch die Ansicht, dass die in den Kapseln enthaltenen Kugeln vollkommene Eier waren: ihr Durchmesser stimmte nämlich mit demjenigen der

1) Bidrag til Kännedomen om Utvecklingen af Mollaska lamellibranchiata. Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Stockholm 1848. Tab. X, Fig. 37.

reifen Eier aus dem oberen Theile des Eileiters ganz und gar überein: man konnte also kaum mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Eier auf ihrer weiteren Wanderung bis zur Scheidenöffnung eine 50 bis 60fach grössere Masse erlangen würden. Wäre auf diesem Wege ein neues Nahrungsmaterial hinzugekommen, so hätte zweifelsohne dasselbe eine ganz andere Beschaffenheit, als der übrige Dotter gezeigt, während die vierzig bis sechszig Kugeln in jeder Kapsel alle einander vollkommen gleich waren. Deshalb neigten wir uns zur Ansicht, dass die Kapseln viele Eier enthielten.

Merkwürdig jedoch blieb dabei das Factum, dass unter den vielen in einer Kapsel enthaltenen Eiern stets ein einziges allein zur Entwicklung kam, oder wenigstens, dass nur ein einziger Embryo sich heranbildete. Wir dachten dann an die sonderbaren Beobachtungen Koren's und Danielssen's über die Entwicklung von *Buccinum undatum* und *Purpura lapillus*[1]). Diese Beobachter zeigten nämlich, wie sich in den Eierkapseln genannter Schnecken immer nur eine weit kleinere Anzahl von Embryonen entwickelt, als die Zahl der ursprünglich vorhandenen Dotter und sie glaubten sich zu überzeugen, dass jeder Embryo aus der Verschmelzung mehrerer Eier entsteht.

Man konnte indessen schon daraus auf eine ganz andere Erscheinungsreihe schliessen, dass die kleinsten beobachteten Embryonen eine nicht viel beträchtlichere Grösse als die gefurchten Eier besassen, so dass man schon deswegen vermuthen durfte, der Embryo bilde sich nach der gewöhnlichen Norm, d. h. aus einem einzigen Ei. Glücklicher Weise wurde endlich ein Embryo in der Zeit der Rotationsbewegung angetroffen. Derselbe stellte ein rundes, auf der ganzen Oberfläche bewimpertes Wesen dar, dessen Durchmesser 0,112 Mm., d. h. etwa die Grösse nicht sehr dicker Eier betrug. Er drehte sich bald von rechts nach links, bald von links

1) Bidrag til Pectinibranchiernes Udviklingshistorie; af J. Koren og D. C. Danielssen. Bergen 1851.

nach rechts und wiederum in einer mehr schrägen Richtung innerhalb der Dotterhaut (Fig. 38.). Es zeigte sich also dabei, dass die früher erwähnte, über die Dotterkerne hinweg laufende Contour, einer wirklichen, obgleich ziemlich weichen Membran entsprach. Der Inhalt des Embryos bestand nicht mehr aus den durchsichtigen Kugeln mit den feinen Dotterkörnchen darauf, sondern aus einer undurchsichtigen grobkörnigen Masse, einer Art Emulsion mehr oder weniger grosser fettähnlicher Tropfen, worin aber der Unterschied zwischen einer peripherischen und einer centralen Schicht, welchen man bei den Gasteropodeneiern zu finden pflegt, nicht klar hervortrat, oder wenigstens war die peripherische Schicht im Vergleich zur centralen ganz ungemein dünn. — Bei den meisten Mollusken, deren Larven bekannt sind, nimmt man gewöhnlich an, dass der rotirende Embryo sich mit Cilien bekleidet, welche entweder unter der Dotterhaut gebildet werden und dieselbe durchbrechen, oder einfache Auswüchse der Dotterhaut selbst darstellen; bei vielen auch ist eine solche Haut nicht einmal vorhanden. Bei *Neritina* ist im Gegentheil der Embryo innerhalb der Dottermembran mit einem Wimperüberzug versehen und dreht sich in der Membran selbst herum. Es ist übrigens keine ganz neue Thatsache, da Lovén dasselbe von *Cardium* z. B. abbildet[1]). Wie lange die Drehungsbewegungen dauern mögen, wurde nicht beobachtet, da der sorgfältig aufbewahrte Embryo dieselben etwa fünfzig Stunden lang vollführte und starb, ohne aus der Dotterhaut herauszukommen. Niemals waren wir glücklich genug, um einen zweiten in demselben Stadium zu treffen.

Ueber die Art und Weise des Dotterfurchungsprozesses wurde also nichts ermittelt. Die vortrefflichen Beobachtungen Karl Vogt's über die Dotterfurchung bei *Actaeon* weichen von denen, welche Lovén bei *Modiolaria*, *Cardium* u. s. w. anstellte, in mehreren Momenten beträchtlich ab, indessen möchte wohl der Prozess bei *Actaeon* unter das von

---

1) A. a. O. Tab. XII. Fig. 87- 91.

Lovén aufgestellte Schema unterzubringen sein, wenn man nur einige Abänderungen in Vogt's Darstellung vornimmt, welche um so gerechtfertigter erscheinen, als derselbe den ersten Ursprung der peripherischen Kugeln nicht ermitteln konnte. Ohne Zweifel würde der Furchungsprozess bei *Neritina* ein ganz ähnliches Bild abgeben.

Die Folge unserer Beobachtungen führte uns zu einem ganz anderen Resultate als das, welches sich nach Koren und Danielssens Untersuchungen herausstellte, da wir, wie es weiter unten ausgeführt werden wird, zur unumstösslichen Gewissheit kamen, dass der sich aus dem einem Ei entwickelnde Embryo die übrigen Eier auffrisst. Dadurch aber nähern sich unsere Beobachtungen denjenigen von Carpenter, welcher die Richtigkeit der Beobachtungen beider norwegischen Forscher bestreitet und behauptet, die Jungen von *Purpura lapillus* entständen nicht durch Verschmelzung vieler Eier, sondern dass jeder aus einem einzigen Ei herangebildete Embryo eine beigegebene Dottermasse auffrisst [1]). Carpenter behandelt die Frage sehr weitläufig, ob die von Koren und Danielssen als Eier aufgefassten Körper wirkliche Eier sind, und kommt zum Schluss, dass unter den fünf bis sechs hundert [2]) in eine Kapsel eingeschlossenen Körpern nur einige wenige wirkliche Eier (true ova) und die anderen eiähnliche Körper (egg-like bodies), Dottersphären sind. Bei *Purpura* wie bei *Neritina* gehen alle diese Körper die Furchung ein, sie sollen aber nicht mit einer besonderen Membran umschlossen sein, obgleich Koren und Danielssen eine Dotterhaut und gar ein Chorion daran wollen wahrgenommen haben. Eben so wenig, wie wir bei

---

1) Carpenter: On the development of the Embryo of *Purpura lapillus*. — Quarterly Journal of microscopical Science. Trans. of the microsc. Society of London 1854. p. 17.

2) Die beiden (die französische und die englische) Uebersetzungen von Koren und Danielssens Abhandlung sollen nur von „60 Eiern and mehr" in jeder Kapsel sprechen, während die Originalabhandlung 5 bis 600 und darüber richtig angiebt. S. Bidrag til Pectinibranchiernes etc. p. 21.

Neritina, hat Carpenter bei *Purpura* einen ursprünglichen Unterschied zwischen den sich zu Embryonen entwickelnden Eiern — also seinen „true ova“ — und seinen eiähnlichen Körpern finden können. Er war jedoch darin glücklicher, dass er einen Unterschied in der Art und Weise der Furchung beider auffand, da während die einen und zwar seine eigentlichen eiähnlichen Körper eine gleichförmige Furchung durchmachen, die anderen sich im Gegentheil zuerst in zwei ungleiche Segmente theilen sollen, deren kleineres wahrscheinlich der Ursprung der s. g. peripherischen Schicht ist. Diese Beobachtung gehört übrigens Carpenter nicht, sondern Busk an, der die Entwicklung von *Purpura* auch studirte und zu demselben Resultate wie Carpenter gelangte und zur Abhandlung desselben mehrfach beitrug. Carpenter betrachtet nun die eiähnlichen Körper als von den Eiern verschiedene, blosse Dottersphären, aber der Unterschied zwischen beiden möchte wohl nicht so gross sein, und in der That lässt sich kein anderer angeben, als der des späteren Schicksales. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, dass die Genesis beider Gebilde dieselbe ist, dass beide ganz auf dieselbe Weise im Eierstock gebildet werden. Die Furchung der eiähnlichen Körper spricht dafür, dass es wahre Eier sind, da ein solcher Prozess gerade dem Ei eigenthümlich ist, und selbst der von Busk aufgefundene Unterschied in der Furchungsweise möchte wohl nicht so erheblich erscheinen, da nur gesagt wird, dass manche unter den in der Kapsel enthaltenen eiähnlichen Körpern eine sehr ausgeprägte Ungleichheit der ersten Segmentation zeigen, was nicht die Möglichkeit ausschliesst, dass die anderen eine zwar weniger ausgeprägte aufzuweisen hätten und ausserdem wurde es nicht einmal mit Gewissheit nachgewiesen, dass die ersteren die s. g. wirklichen Eier wahrhaftig seien. Wir halten daher alle in der Kapsel sowohl von *Neritina* wie von *Purpura* enthaltenen Körper für genuine Eier; wodurch aber die meisten in ihrer Entwicklung gehemmt werden, das bleibt freilich ein Räthsel.

Das weitere Verhalten der sich nicht entwickelnden Eier

scheint bei *Purpura* und bei *Neritina* ein verschiedenes zu sein. Nachdem nämlich die unfruchtbaren Dottersphären in den Kapseln der erstgenannten Schnecke die Furchung durchgemacht haben [1]), so zeigen dieselben eine entschiedene Neigung zum Zusammenfliessen. Sie hängen dann mit Zähigkeit an einander, so dass man nur mit Schwierigkeit die einzelnen gefurchten Kugeln von einander trennen kann, endlich verschwinden die Begränzungslinien dieser verschiedenen Kugeln ganz und gar und es bleibt nur ein einförmiges Conglomerat von kleinen Dottersegmenten übrig. Fin solches Zusammenfliessen findet bei *Neritina* niemals statt. Zur Zeit, wo der Embryo auftritt, zerfallen die unfruchtbaren gefurchten Eier in Kugelgruppen, deren jede etwa ein halbes Mal so gross, wie ein ganzes Ei, mitunter jedoch auch kleiner ist. Diese Dottergruppen bestehen meistens aus einer grösseren und mehreren kleineren Dotterkugeln. Niemals aber zeigt sich selbst eine leichte Adhäsion dieser Kugelgruppen an einander und es bleiben dieselben getrennt, bis sie dadurch untergehen, dass sie vom Embryo verzehrt werden.

Ob wir gleich sehr viele Eier untersuchten, so fehlten uns doch einige Uebergangsstufen von dem einen Entwicklungsstadium zum anderen, was sich leicht dadurch erklären lässt, dass die kleinen Kapseln vollkommen undurchsichtig sind und eröffnet werden müssen, bevor man zur Prüfung des Inhaltes vorschreiten kann, so dass man in einer gegebenen Zeit verhältnissmässig viel weniger Eier untersuchen kann, als bei vielen anderen Mollusken. Es sind namentlich die früheren Entwicklungsstadien, welche nur sehr selten angetroffen wurden, weil wahrscheinlich der noch sehr kleine Embryo unter den vielen gleich grossen gefurchten Eiern oft übersehen wurde. Man hätte zwar die Vorsicht beobachten sollen, dass man nur solche Eierkapseln untersuchte, welche an einem bestimmten, gekannten Tag gelegt worden wären, so dass immer sowohl das Alter des Eies, wie der wahrscheinliche Entwicklungszustand hätten annähernd bestimmt

---

1) Carpenter; a. a. O. p. 23.

werden können. Dies war aber nicht möglich, zuerst weil stets nur eine einzige Eierkapsel auf ein Mal gelegt wird und ausserdem weil die Neritinen in der Gefangenschaft niemals Eier legten. Es gelang nicht einmal, Eier im unteren Theile der Tuba oder in der Gebärmutter zu überraschen. Wahrscheinlich sagte den Thieren das Leben im ruhigen Wasser nicht zu, da sie in diesem Zustande kein einziges Mal frassen. Dadurch ist ein Bild des regelmässigen Entwicklungsganges nach Wochen und Stunden, wie Vogt und Sars bei anderen Mollusken thaten, unmöglich geworden. Diese Regelmässigkeit muss übrigens den äusseren Verhältnissen, Temperatur u. s. w. untergeordnet bleiben.

Die kleinsten wahrgenommenen Embryonen, welche das Wimperkleid schon vollkommen eingebüsst hatten, stellten einen unregelmässigen Cylinder dar, welcher durch eine leichte kreisförmige Einkerbung in zwei Theile zerfiel; letztere wollen wir mit den von Vogt bei *Actaeon* gebrauchten Benennungen Kopftheil (partie céphalique) und Unterleib oder eigentlicher Leib (partie abdominale) belegen. Der Kopftheil trägt auf der Rückenfläche eine Erhabenheit, die einen mehr oder weniger deutlich ovalen Wall darstellt und mit sehr zarten Wimpern besetzt ist. Es ist dies die erste Spur des Segels, worauf die Cilien ihrer Dünnheit wegen anfangs kaum wahrnehmbar sind. Dicht vor diesem Segelrudiment an dem vorderen Ende des Thieres sieht man eine flache Vertiefung, den Mund. Auf der Bauchseite des Kopftheiles, dicht unter der Mundvertiefung, tritt dann bald ein scheibenartiges Organ auf, welches Anfangs sehr schmal und kurz, allmälig nach hinten an Grösse zunimmt. Dies ist die erste Andeutung des noch deckellosen Fusses. Zu dieser Zeit sind die inneren Organe in dem eigentlichen Leibe noch nicht wahrnehmbar. Sehr bald nimmt die das spätere Segel vorstellende Erhabenheit rasch zu, indem sie sich saumartig entwickelt und deren Rand sich mit längeren deutlicheren und zahlreicheren Wimpern besetzt. Dieser Rand wird im Verhältniss zur Segelmembran selber beträchtlich dicker (Fig. 39, 40). In dem Leib bildet sich eine geräumige Leibeshöhle (f), worin ein Haufen Bildungsmasse

als eine Anhäufung verschieden grosser, fettähnlicher Tröpfchen sich ansammelt (e). Der Fuss (d) stellt ein eiförmiges Organ dar, welches dicke Wandungen und eine innere Höhle besitzt. Letztere scheint mit der Leibeshöhle zusammenzuhängen. Der Fuss ist noch vollkommen unbewimpert. Die grubenförmige Aushöhlung am Vorderrande hat sich zu einer queren Mundöffnung (b) gestaltet, welche in einen röhrenförmigen Schlauch (c) den eben auftretenden Speisekanal führt. Der Eingang in die Mundhöhle ist ringsum bewimpert und das Speiserohr flimmert von Anfang an auf seiner ganzen Oberfläche, ähnlich wie Sars, Koren, Danielssen, Carpenter, Vogt u. a. m. bei vielen anderen Cephalophorenembryonen sahen.

Wie man sieht, tritt der Darmkanal beim Neritinenembryo gleich früh und selbst vielleicht noch früher wie der Fuss auf, was jedenfalls eine auffallende Erscheinung bleibt. Bei *Actaeon*[1]) zeigen sich nach Vogt's Beobachtungen die Verdauungs- und Assimilationsorgane erst sehr spät, viel später z. B. als die Otolithen und die Schale. Aehnliches wurde von Sars, Lovén, Koren und Danielssen u. A. namentlich bei Nudibranchiaten gesehen, und bei *Buccinum* soll sogar nach den Angaben der beiden letztgenannten Forscher das Auftreten des Herzens demjenigen des Speiserohres vorangehen, was zwar unwahrscheinlich erscheinen dürfte, wenn Carpenter's Beobachtungen eine Bestätigung finden sollten, dass der Darmkanal bei *Purpura lapillus* gerade so früh erscheint wie wir bei *Neritina* sahen, denn in diesem Falle würde sich wohl *Buccinum* wie *Purpura* und *Neritina* verhalten. Denn gerade wie wir bei Neritinenembryonen die Speiseröhre gebildet und beflimmert finden, bevor die ersten Spuren der Gehör- und Sehorgane, der Schale u, s. w. erschienen sind und zu einer Zeit, wo der Fuss kaum bemerkbar ist, so auch soll Carpenter[2]) die Verhältnisse bei *Purpura* getrof-

---

1) Recherches sur l'embryogénie de l'Actéon. Ann. des Sc. Nat. Trois. Série. VI. 1846. p. 63.

2) A. a. O. pl. III. fig. 8.

fen haben. Aehnlich erzählt Leydig[1]) von den Paludinenembryonen, dass sie schon mit dem Munde, dem After und der Anlage des Schlundes und Darmes zu einer Zeit versehen sind, wo noch keine Spur von einem Ohr vorhanden ist.

Dieses schnelle Auftreten der Verdauungsorgane bei Neritinenembryonen ist für die weitere Ausbildung des Thieres höchst bedeutungsvoll. Von diesem Augenblicke an ist er nicht mehr ein blosser unreifer Embryo, sondern muss als eine in der Kapsel frei herumschwimmende Larve betrachtet werden, welche den übrigen Kapselinhalt, d. h. die Schwestereier, die nicht zur Entwicklung kamen, sich aneignet und auffrisst. Es ist dies keinesweges eine blosse Vermuthung – welche übrigens schon dadurch gerechtfertigt erscheinen dürfte, dass der anfangs winzig kleine Embryo allmälig an Grösse zunimmt und endlich die ganze Kapsel ausfüllt, während die übrigen Dotter zurücktreten und schwinden -- sondern eine durch die Beobachtung dargethane Thatsache. Schneidet man die Eierkapseln vorsichtig auf, so tritt der kleine Embryo heraus und schwimmt zwischen den zahlreichen Dotterklumpen frei herum. Es sind letztere die schon erwähnten durch das Zerfallen der unfruchtbaren Eier gebildeten Kugelgruppen, welche, sowohl die grösseren wie die kleineren, vollkommen klar und durchsichtig, nur schwach goldgelb gefärbt sind; sie bestehen aus einer homogenen, zähen, fettähnlichen Substanz. Diese Kugeln werden von einer dünnen, farblosen Schicht eines schleimartigen Stoffes eingehüllt (Fig. 40 A.), worin äusserst feine Dotterkörnchen stecken, die gewöhnlich so gruppirt erscheinen, dass, um so zu sagen, Körnerstrassen auf der Oberfläche der Kugeln entstehen. Dies ist das Nahrungsmaterial der jungen *Neritina*. Die Larve schwimmt im Wasser unter dem Mikroscop herum und bald sieht man, wie sie sich einer Dottergruppe nähert und dieselbe durch das Schlagen der Segelwimpern in drehende Bewegungen versetzt, während das Thier selbst stillsteht. Dadurch werden die Kugeln der Mundöffnung allmälig herangebracht, nicht um -- wie man gern

1) A. a. O.

glauben möchte, – mit einem Mal verschluckt, sondern bloss abgeleckt zu werden. Die Kugeln werden fortwährend vor der Mundöffnung gedreht, während das Thier vermittelst seiner Wimpern die Dotterkörnchen der farblosen äusseren Schicht abreisst und verzehrt. Man sieht dieselben in den trichterförmigen Schlund hineingezogen, wo sie durch den Wimperüberzug in zitternder Bewegung erhalten werden, bis sie die Leibeshöhle erreichen und sich zur Nahrungsmaterialansammlung hinzufügen, welche schon da vorhanden ist. Obgleich man die Dotterkörnchen einer Kugel in den Schlund beständig hineinwandern sieht, so nimmt doch ihre Anzahl nicht sichtlich ab, so dass man gezwungen wird anzunehmen, dass sich neue Körnchen – wahrscheinlich aus der durchsichtigen, goldgelben Dotterkugel, bilden, um die verschluckten zu ersetzen.

Dieses Fressen der jungen Neritinen innerhalb der Eierkapseln genügt, um ihre Volumenzunahme zu erklären, denn das Thier hat gegen das Ende des Embryonallebens ein 40- bis 60faches Volumen erreicht. Diese Erscheinung möchte wohl wiederum für Carpenter's Ansicht sprechen, welcher ebenfalls die Ingestion von Dotterkörnchen in den Oesophagus von *Purpura* [1]) beobachtete. Carpenter bemerkt dabei, man könne nur selten, unter besonders günstigen Verhältnissen, das Aufnehmen dieser Körnchen wahrnehmen. Bei *Neritina* aber ist die Sache leichter und das Fressen kann ziemlich bei jedem Embryo beobachtet werden, so dass darüber kein Zweifel obwaltet; und nicht nur die beiliegenden Dotter frisst das junge Thier auf, sondern auch fremde Gegenstände, wie Diatomaceen z. B., wenn solche bei der Eröffnung der Kapsel ins Bereich seiner Segelwimpern gerathen. Einige Male sahen wir, wie ein solcher Embryo eine *Navicula* oder eine *Synedra* in den Schlund hineinwimperte. Nichtsdestoweniger müssen wir Anstand nehmen, Koren und Danielssen in ihrem Streite gegen Carpenter geradezu Unrecht zu geben, da sich Manches in ihrer Darstellung und ihren Abbildungen findet,

---

1) A. a. O. p. 25.

das sich durch ein blosses Fressen nicht wohl erklären lässt. So soll man z. B. in der Leibeshöhle der jungen Buccinum- und Purpuraembryonen eine Dotteransammlung treffen, welche aus lauter unverletzten Eiern besteht. Nun ist die Speiseröhre bei den Individuen, wo sie schon wahrgenommen wird, so eng, dass die Eier unverletzt unmöglich durchschlüpfen können. Auch findet man in der Leibeshöhle der Neritinenembryonen im entsprechenden Zustande keine Eier, sondern eine blosse Anhäufung mehr oder weniger grosser Körner oder Tropfen, deren Beschaffenheit und Farbe mit der Dottersubstanz übereinstimmen. So grosse Körper wie die Eier selbst würden natürlich die Neritinenembryonen niemals verschlingen können. Dabei jedoch ist bemerkenswerth, dass die aufgefressene Nahrung sich innerhalb des Embryos nicht ganz selten so zu Kugeln zusammenballt, dass die skandinavischen Naturforscher wohl hätten verführt werden können, ähnliche Gebilde im Magen der Purpura- und Buccinumembryonen für Eier zu erklären, was ein sehr begreiflicher Irrthum wäre. Koren und Danielssen sollen zwar auch beobachtet haben, dass die Eier der beiden fraglichen Schnecken sich innerhalb der Kapseln einander nähern und halb und halb zusammenschmelzen, während sie sich mit einer gemeinschaftlichen Hüllmembran bekleiden, zu einer Zeit, wo keine Spur, weder von der Speiseröhre noch von der Mundöffnung wahrgenommen wird. Dies lässt sich aber mit Carpenter's Darstellung unmöglich in Einklang bringen, und wegen der Analogie mit *Neritina* können wir nicht umhin zu glauben, letztere sei der Wahrheit näher geblieben. Auffallend bleibt jedenfalls Mehreres in der Entwicklungsweise der beiden von Koren und Danielssen beobachteten Ctenobranchiaten. So z. B. sollen die Eier von *Buccinum* gar keine Furchung eingehen, was bei *Purpura* jedoch nicht der Fall ist.

Nachdem der Neritinenembryo eine gewisse Grösse erreicht, eine Speiseröhre und einen Mund bekommen und fremde Dotter aufgefressen hat, erst dann tritt die Schale auf. Bald hernach zeigt sich der Deckel und die Sinnesorgane, Auge

und Hörkapsel zugleich. In dieser Zeit hat das Velum seine höchste Entwicklungsstufe erreicht (Fig. 42 und 43) und von nun an nimmt es allmälig ab und tritt stufenweise zurück (Fig. 44 nnd 45). Die Fühler erscheinen zuerst als kleine Höcker neben den Augen und nehmen allmälig zu, so dass sie sich zur Zeit, wo das Thier die Kapsel verlässt, als deutliche Fühler zu erkennen geben. Wenn das Segel vollkommen geschwunden, die Reibplatte gebildet und der Zungenknorpelapparat aufgetreten ist, dann erst springt die Eierkapsel auf, und die kleine *Neritina* tritt aus, um fortan als freie Schnecke zu leben. Sie kriecht auf der *Tichogonia* herum, deren Schale die Eierkapsel trug und findet darauf die mikroskopischen Organismen, welche ihr anstatt der schon verzehrten Schwesterdottern zur Nahrung dienen sollen.

Wir wollen jetzt auf die verschiedenen Organensysteme des Embryo näher eingehen und zuerst mit der histologischen Beschaffenheit der ursprünglichen Gewebe anfangen. Ein Embryo, der das Stadium des Fressens eben erreicht hat, besteht mit Ausnahme des Segels und des in der Leibeshöhle angehäuften Bildungsmaterials aus einem einzigen Gewebe: sowohl der Fuss, wie die Leibeswandungen werden durch deutliche, circa 0,0026 bis 0,0039 Mm. grosse Zellen (Fig. 56) gebildet, welche mehrfach über einander geschichtet sind. Jede Zelle enthält eine gewisse Anzahl kleine, den Dotterkörnchen ähnliche Körperchen, welche wahrscheinlich auch mit den letzteren eines und dasselbe sind. Mitunter, besonders bei Essigsäurezusatz, tritt in jeder ein Kern hervor. Sehr bald aber erscheint die ganze Leibesoberfläche mit einem zierlichen Pflasterepithel bekleidet. Letzteres ist vollkommen wimperlos und obgleich die äussere Haut der Neritinen überall flimmert, so zeigt sich doch das Wimperkleid beim Embryo nicht, oder erscheint dasselbe erst gegen das letzte Stadium des Embryonallebens. Eine Ausnahme macht zwar der Fuss, welcher schon sehr früh beflimmert erscheint, so wie auch das Segel, dessen Wimpern aber den wahren Flimmercilien nicht wohl vergleichbar sind. Andere Cephalophorenembryonen

sind dagegen auf der ganzen Leibesoberfläche bewimpert, wie z. B. bei *Paludina vivipara* [1]).

Während die nackten Schnecken im Stadium des Embryonallebens mit einer Schale versehen sind, welche sie erst ziemlich spät verlassen, so führen die Neritinenembryonen in der Eierkapsel ein schon ziemlich selbstständiges Leben, bevor sie eine Schale bekommen. Sie bewegen sich und fressen sogar zu einer Zeit, wo sie noch vollkommen nackt sind. Die erste Spur der Schale wird leicht übersehen, weil dieselbe ursprünglich eine vollkommen durchsichtige, dünne, farblose Membran darstellt. Sie sitzt wie eine Mütze dem hinteren Körperende auf und gleicht der Gestalt nach einem Napf. Bei einem circa 0,30 Mm. langen Embryo hatte dieser Napf (Fig. 41) eine Breite von 0,20 Mm. und liess schon eine grosse Anzahl von concentrischen Anwachsstreifen wahrnehmen, wonach man schliessen darf, dass die Schale schon lange bestand, aber der Durchsichtigkeit wegen übersehen wurde. Der Mittelpunkt dieser napfförmigen Schale wird von einem etwas confusen Theil eingenommen, wo keine Zuwachsstreifen, wohl aber mit Vacuolen vergleichbare hellere Stellen vorhanden sind. Dieser mittlere Theil ist wahrscheinlich seiner Zeit die erste auftretende Schale gewesen. Von demselben aus gehen radiäre, abwechselnd hellere und dunklere, wenig deutliche Streifen bis zum Schalenrande. Diese Schale enthielt noch keine Spur von Kalksalzen und gehörte einem noch augen- und otolithlosen Embryo an, welcher aber schon mit einem feinen Pflasterepithel bekleidet war. Erst später tritt der Kalk in der Schale auf und zu derselben Zeit nimmt letztere eine eigene granulöse Struktur an, welche dadurch bedingt wird, dass dunklere, anscheinend dickere Stellen, durch schmale, durchsichtigere Streifen von einander getrennt sind (Fig. 64). Wie der complicirte Schalenbau des erwachsenen Thieres dadurch allmälig zu Stande kommt, ist nicht wohl einzusehen. Eine ähnliche Struktur wurde schon von Koren und Da-

1) Leydig, a. a. O. p. 137.

nielssen[1]) bei der Embryonalschale von *Purpura lapillus* gesehen und abgebildet. – In der Schale, womit die Aplysien ähnlich wie die anderen Nudibranchiaten, während des Larvenlebens versehen sind, setzt sich nach Van Beneden's Beobachtungen[2]) kein Kalk ab. Vogt[3]) erzählt dasselbe von *Actaeon*. Bei *Neritina* aber zeigt sich der Kalk, wie gesagt, schon innerhalb der Eierkapsel, und zwar bald früher bald später. Oft giebt schon eine noch napfförmige Schale bei Zusatz von Essigsäure ein paar Kohlensäureblasen, während in anderen Fällen, eine die Neritinengestalt schon zeigende Schale keine Spur von kohlensaurem Kalk enthält. Bei *Buccinum* und *Purpura* tritt der Kalk in der Schale ebenfalls noch innerhalb der Eierkapsel auf, wie Koren und Danielssen angeben.

Die anfangs napfförmige Schale wächst auf der Rückenfläche schneller als nach dem Bauche zu und da sich der Embryo zu derselben Zeit nach vorn krümmt, und dadurch eine concave Bauch- und eine convexe Rückenfläche bekommt, so biegt sich die Schale, welche der sie ausschwitzenden Leibesoberfläche dicht anliegt, gleichfalls nach vorn. So entsteht die Schneckengestalt, welche anfangs zwar mehr an eine Nautilus- als an eine Neritinaschale erinnert. Jedoch neigt sich bald die rechte Schalenseite, indem sie fortwächst, etwas gegen die ursprüngliche Achse des Thieres, wodurch die Schraubenlinie entsteht, welche der Schneckenschale eigenthümlich ist. So lange die Schale noch napf- oder mützenförmig ist, so bildet deren Oeffnung ein regelmässiges Oval, welches oben und unten eine gleiche Wölbung besitzt. Nachdem aber die erste Windung vollendet ist, nimmt die Schalenöffnung eine Gestalt an, die schon anderswo sehr treffend mit derjenigen eines byzantinischen Fensters verglichen wurde. Die Anwachsstreifen, welche anfangs bei der einen flachen Napf darstellenden Schale

1) A. a. O. p. 30. Tab. IV. fig. 34.
2) Recherches sur le développement des Aplysies. Bulletin de l'Acad. de Bruxelles. T. VII. 1840. p. 239.
3) A. a. O. p. 52.

deutlich auftreten, verschwinden beim weiteren Wachsthum allmälig ganz.

Beim noch jungen Embryo ist keine Mantelhöhle vorhanden. Die Schale liegt der äusseren Körperhaut dicht an und letztere bildet keine Falte. Der durchsichtige Schalenrand erhebt sich so wenig über die angrenzenden Hauttheile, dass er nur schwer wahrgenommen wird. Auch muss man, um die Schale zu studiren, den Embryo der Fäulniss überlassen, welche die Schale frei legt. Bald jedoch bildet sich auf dem Rücken des Embryo, dicht vor dem Schalenrande eine Vertiefung, eine Art Hohlkehle, welche bogenförmig diesen Schalenrand entlang quer über den Nacken läuft. Indessen wächst die Schale weiter, indem die Haut, wodurch dieselbe abgesondert wird, eine erhabene Falte hinter der Hohlkehle bildet, welche sich von hinten nach vorn über diese Hohlkehle hinwegwölbt. Dadurch entsteht eine Duplikatur der Haut, deren obere Fläche die Fortbildung der Schale übernimmt, während die untere Fläche die Decke eines Raumes bildet, dessen Boden der Nacken des Thieres ist. Dieser Raum, der durch die frühere Hohlkehle oder Hohlrinne, deren Ränder gewachsen sind, gebildet worden ist, stellt die Mantelhöhle vor. Die Kante, wo die obere Fläche der Hautduplikatur in die untere übergeht, ist der Mantelrand. Von diesem aus scheint die Schalenbildung am lebhaftesten vor sich zu gehen. Vogt bemerkt bei *Actaeon*, dass der Mantel gerade an dieser Stelle der Schale am stärksten anhaften soll, und da die Schale sich über diese Stelle ganz frei hinweg verlängert, so vergleicht er diesen freien Theil der Schale mit jedem freien Oberhautgebilde, z. B. dem freien Theil des Nagels; er ist sogar überzeugt, dass die Schalenbildung mit dem Nagelwachsthumsprozess übereinstimmt. [1]) Indessen kann man sich schwer vorstellen, wie eine Schale ihren Zuwachs in der hinteren Gegend erhalten sollte, um so mehr, als die Schale in diesem Falle, nach der Mündung zu, an Durchmesser unmöglich zunehmen könnte.

---

1) A. a. O. p. 53.

Der auf die erklärte Weise gebildete Mantel besteht aus den früher beschriebenen 0,0026 bis 0,0039 Mm. grossen Zellen und dadurch weicht der Neritinenembryo von *Actaeon* ab, wo die eben gebildete Manteldecke, wie die übrige Haut, nach Vogt's Darstellung, aus einer homogenen Substanz bestehen soll, worin nur einige wenige, rundliche Körperchen eingestreut sind, welche an die Kerne der Embryonalzellen aus der peripherischen Schicht erinnern. Vogt nimmt bei *Actaeon* an, dass die Zellen dieser letzten Schicht einerseits die Schale und andererseits die Haut bilden, indem sie zu einem homogenen Gewebe zusammenschmelzen, welches nach aussen zu einer Schale erhärtet, während es nach innen gallertartig und contraktil bleibt. Dagegen hat Leydig bei Paludinaembryonen in Uebereinstimmung mit der Hautbeschaffenheit bei Neritinenlarven, die Haut aus klaren, zarten Zellen mit bläschenförmigem Kerne und einem Kernkörperchen gebildet gefunden. A. v. Nordmann fand auch bei den Tergipesembryonen den Mantel aus Zellen zusammengesetzt, welche aber nicht kuglig wie bei *Neritina*, sondern länglich und ohne deutlichen Kern waren.

Die Mantelhöhle des Embryo ist vollkommen unbeflimmert, während sie dagegen bei *Buccinum* und wahrscheinlich auch bei vielen anderen nach Koren und Danielssen's Angaben von Anfang an mit Flimmercilien bekleidet ist. Zwar sieht man oft Dotterkugeln, welche von aussen her in die Mantelhöhle eingedrungen sind, in derselben lebhaft rotiren. Niemals indessen konnten wir Wimpern in der Höhle entdecken, und wir mussten daher im Umherschlagen der Segelwimpern und in den Strömungen, welche dadurch im Wasser erregt waren, die Ursache der Bewegung suchen.

Bei weiterer Ausbildung des Neritinenembryo tritt Pigmentbildung in der Haut auf. Hie und da zeigen sich kohlschwarze Flecke auf dem Mantel, welche durch eingelagerte Pigmentkörnchen gebildet sind. Die Ablagerung schien nicht in den Hautzellen, auch nicht in den Epithelzellen selbst, sondern zwischen denselben in der Grundsubstanz statt zu

finden. Bei Embryonen, welche schon zwei Drittel der Eierkapsel erfüllten, bildete das Pigment gleichsam Maschen auf dem Mantel, ohne dass man hätte sehen können, ob diese Maschen wirklichen Zellen entsprechen oder nicht. Eine besondere Pigmentablagerung findet dicht unter dem Schalenrande statt und zeigt sich als ein schwarzer Streif rings um die Schalenöffnung herum. Der Mantelrand, welcher den Schalenrand umsäumt und gewissermassen überwuchert, erscheint unter dem Mikroskop schön weiss, aber dicht hinter demselben findet in den vorgeschrittenen Stadien des Embryonallebens diese Pigmentablagerung statt (Fig. 44 l'). Dieses Pigment besteht wie im übrigen Mantel aus feinen Körnchen, welche in keinen Zellen enthalten zu sein scheinen. Vogt erwähnt etwas Aehnliches bei den Larven des *Actaeon*. Auch er konnte keine Pigmentzellen wahrnehmen, vermuthet aber deren Anwesenheit. Bei *Actaeon* ging diese Pigmentbildung der Trennung der Schale vom Mantel unmittelbar voraus.

Der Fuss ist ursprünglich eine Art Scheibe (Fig. 39 d), die unter dem Munde sitzt. Er besteht aus denselben Zellen wie die Haut und bedeckt sich sehr bald mit einem feinen Flimmerüberzug. Dass der Fuss flimmert, während die übrigen Theile des Embryo wimperlos sind, muss wohl eine Bedeutung in der Oekonomie des Thieres haben und in der That erlangt der Fuss eine grosse Wichtigkeit als Greiforgan. Das Nahrungsmaterial, die zahlreichen Schwesterdottern des Embryos, liegen um denselben herum, müssen aber in den Schlund desselben hineingewimpert werden. Dies geschieht vermittelst des Fusses, der sich rinnenförmig gestaltet und durch die Bewegung seiner Flimmercilien die Dotterkugeln dem Munde zuführt. Dotterkörnchen werden auf diesem Wege von den Kugeln abgerissen und hinuntergeschlürft. Während das Thierchen eine Kugel frisst, oder besser gesagt ableckt, so wird dieselbe in rotirender Bewegung erhalten, was sowohl durch die Segel- wie durch die Fusswimpern geschieht.

Zu derselben Zeit, wo die Sinnesorgane auftreten, erscheint zum ersten Mal auf der Rückenseite des Fusses eine

hornartige Platte, die erste Anlage des Deckels. Es ist übrigens keine Platte, sondern vielmehr ein Zahn, der zuerst auftritt. Es ist dies der Processus, wodurch der Deckel in die Schale eingreift. Dieser Processus erhebt sich nicht gerade senkrecht über die Ebene des späteren Deckels, sondern bildet mit derselben einen ziemlich grossen Winkel. Er schwillt nach oben zu etwas kolbenartig an (Fig. 59) und geht nach unten in einen Halbkreis über, der in der Deckelebene liegt und eine blosse Verdickung des Deckels ist. Von dem Zahn aus geht ein durchsichtiger, dünner Flügel nach der linken Deckelseite zu und verschmilzt dann mit dem flachen Theil des Deckels. Dieser embryonale Deckel zeigt keine Spur von der faserigen Struktur, die wir bei Gelegenheit des erwachsenen Thieres kennen lernten. Er enthält ursprünglich keinen Kalk, ist aber in der Nähe des Zahnes frühzeitig gelbbraun gefärbt, während der vordere Rand vollkommen blass ist. Die Ränder des Fusses sind gewulstet und überwuchern den Deckel nach dem Rücken zu, so dass in der Profilansicht der Deckel auf beiden Seiten von dem Parenchym des Fusses bekleidet zu sein scheint (Fig. 44).

Die Bewegungen des Fusses wie diejenigen des Thieres überhaupt sind meistens träge, jedoch nehmen sie gegen das Ende des Embryonallebens an Behendigkeit und Munterkeit zu. Bei jedem Stoss, jeder leisen Erschütterung, klappt das Thierchen seinen Fuss um und schliesst auf die Weise seine Schale zu, aber gleich streckt es Fuss und Kopf wieder heraus, sobald es merkt, dass die Gefahr doch nicht so drohend ist.

Vogt schreibt dem Fusse bei *Actaeon* eine sehr wichtige Rolle als Träger des embryonalen Blutkreislaufes zu. Abwechselnd soll dieses Organ anschwellen und wieder zusammenfallen, wodurch die Flüssigkeit der Leibeshöhle ein- und ausgepumpt wird. Auf die Weise wird der Stoffwechsel erleichtert, und das Herz findet in dem Fusse für eine Zeit einen Stellvertreter. Leydig soll etwas Aehnliches bei *Paludina* wahrgenommen haben. — Wir hegen keinen Zweifel darüber, dass ein Austausch von Flüssigkeit zwischen der

Fuss und Leibeshöhle bei *Neritina* stattfindet, indessen konnten wir keine regelmässigen Expansionen und Zusammenziehungen des Fusses wahrnehmen.

Es ist hier die Stelle zweier eigenthümlicher Lappen Erwähnung zu thun, die bei Neritinenembryonen zwischen dem Fusse und dem Munde erscheinen (Fig. 42 p). Sie sind gerade wie der Fuss bewimpert, während der übrige Leib noch kein Wimperkleid besitzt, und setzen nach dem Munde zu die bewimperte Rinne fort, wozu sich der Fuss beim Fressen gestaltet. Dieselben werden durch den Brusttheil, d. h. den zwischen dem Kopfe und dem Fusse gelegenen Theil des Thieres gebildet, welcher sich während des Embryonallebens in zwei Flügel auszieht, offenbar um die Zufuhr des Nahrungsmaterials bis in den Mund zu erleichtern. In den letzten Entwicklungsstadien treten allmälig diese Flügel zurück und verschwinden vollkommen. Es sind diese Flügel offenbar dasselbe wie die Lappen, welche Vogt zuerst an einer Seeschneckenlarve entdeckte, die er deswegen für die Larve von *Pneumodermon* hielt [1]), weil er dachte, diese Lappen seien die Anlage der Pteropodenflügel. Seitdem haben Gegenbaur's Beobachtungen dargethan, dass die fragliche Larve wahrscheinlich keinem Pteropoden angehört. Die Aehnlichkeit mit *Neritina* lässt ebenfalls vermuthen, es handle sich um eine Gasteropodenlarve, bei welcher diese Brustlappen freilich viel mehr entwickelt als bei den Neritinenembryonen sind.

Das Segel erscheint zuerst als ein wulstiger Wall, welcher ein mehr oder weniger regelmässiges Oval auf dem Kopftheil des Embryos bildet. Das Oval schnürt sich bald an der Stelle ein, welche der von vorn nach hinten gerichteten Achse entspricht und dadurch entsteht gewissermassen eine Bisquitform, oder wenn man lieber will, eine liegende Achtfigur. Allmälig erhebt sich der Wall und entfernt sich vom Kopf-

---

1) S. Vogt's Bilder aus dem Thierleben. Frankfurt a. M. 1852 p. 292—295, und Beitrag zur Entwicklungsgeschichte eines Cephalophoren. — Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. VIII. 1855. p. 162.

theil, womit er jedoch durch eine dünne durchsichtige Membran verbunden bleibt. Anfangs ist er ganz nackt und wimperlos, bald aber erscheinen dünne Cilien auf dessen Oberfläche, die langsam herumschlagen. Der Wimpersaum läuft also von dem einen Segellappen auf den anderen, wie schon Leydig bei *Paludina* [1]) und Gegenbaur bei den Pteropoden und Heteropoden angeben. Kurz darauf überschreiten die Wimpern die Länge der zur selbigen Zeit auftretenden Cilien des Fusses und des Schlundes und wachsen zu starken Haaren heran. Niemals jedoch erreichen sie eine Länge, die man mit derjenigen der von Vogt beim Segel von *Actaeon* abgebildeten Cirren vergleichen könnte. Uebrigens ist nicht bei allen Seeformen das Segel mit solchen ungeheuren Cirren ausgestattet: bei den meisten trägt der verdickte Saum des Organes, so viel man aus Lovén's, Sars's, Nordmann's und Anderer Abbildungen ersehen kann, nicht übermässig lange Wimpern, obgleich sie gewöhnlich länger als bei *Neritina* sein mögen. Bei *Buccinum* und *Purpura* sind sogar die Segelwimpern nach Koren und Danielssen's Figuren verhältnissmässig kaum so lang wie bei Neritinaembryonen: sie sind aber nicht allein da, sondern wechseln mit längeren Cilien ab, welche eigentlich allein Vogt's Cirren entsprechen und die wir mit Sars Schwimmhaare (Svömmehaar) nennen dürfen.

Die Membran zwischen dem wulstigen Wall — der fortan den verdickten Segelrand darstellt — und dem Kopftheil des Embryos nimmt nach und nach an Grösse zu, während sich jede Hälfte des Velums nach hinten trichterförmig vertieft. In der Einschnürung des Segels selbst, dicht vor dem vorderen, nach der Bauchseite zugekehrten Rande befindet sich der Mund. Der Zweck dieser Einrichtung lässt sich leicht erschliessen, denn man begreift wohl, dass dadurch die durch die Segelwimpern erzeugte Strömung die Nahrungstheilchen

---

1) Dass die Paludinenembryonen ein Rudiment von Velum besitzen hat schon Lovén vor Leydig gewusst. S. desselben Bidrag til Kännedomen om utvecklingen af Lamellibranchiata. p. 98.

dem Munde zuführt. — Bei den frei im Wasser herumschwimmenden Schneckenembryonen kommt dem Segel eine andere wichtige Function, die Locomotion zu. Hier aber, wo das Thierchen nur einen sehr beschränkten Raum zur Verfügung hat, verschwindet dieser Zweck fast vollkommen. Die Neritinenembryonen können sich zwar mit Hülfe des Segels bewegen, da man dieselben nicht selten in einem Tropfen Wasser unter dem Mikroskop sich herumtummeln sieht. Dieses Schwimmen ist aber nicht sehr lebhaft, was Keinen Wunder nehmen wird, wenn man bedenkt, dass nicht einmal dieser Wassertropfen dem Embryo in der Kapsel zu Gebot steht und dass er sich nur schwer und langsam zwischen den zähen Dottermassen bewegen kann. Der Nutzen des Segels als Ingestionsorgan ist also wahrscheinlich viel bedeutender und es spielt dasselbe beim Akt des Fressens eine so wichtige Rolle wie der Fuss und die Brustlappen. Desswegen bedarf das Thier keiner so langen Segelcirren, wie gewisse sich frei herumtummelnde Seeformen. Wenn die Fühler und Ommatophoren sich heranbilden, so erheben sie sich aus dem Grunde der trichterförmigen, durch die Segelmembran gebildeten Vertiefung, und letztere sitzt um deren Wurzel, wie ein Kragen um den Hals. Das Segel ist übrigens sehr contractil, wird mit grosser Leichtigkeit nach vorn gespannt oder nach hinten zurückgebracht, oder endlich vollkommen zusammengeschlagen, während die junge Schnecke sich in ihr Gehäuse zurückzieht. Alle diese Bewegungen werden durch besondere Organe vermittelt, die wir gleich besprechen werden.

Der verdickte Segelrand besteht aus einer einzigen Zellenreihe, wie dies sich schon dadurch kund giebt, dass kleine Einkerbungen zwischen je zwei Zellen nicht selten vorhanden sind. Durch Zusatz von Essigsäure treten diese Zellen mit einem schönen deutlichen Kern leicht hervor (Fig. 53a). Es sind ovale prall gefüllte, etwa 0,012 Mm. breite Zellen, deren Kern circa 0,008 Mm. an Durchmesser misst. Sie enthalten feine Körperchen, die wohl von den Dotterkörnchen herstammen möchten, da sie mit denselben die grösste Aehnlichkeit

besitzen. Sie tragen auf ihrer der angewachsenen Seite entgegengesetzten Fläche eine grosse Anzahl Wimpern, die wohl als Auswüchse der Zelle zu betrachten sind. Dadurch würden also die Embryonen der *Neritina* von denen des *Tergipes Edwardsii* abweichen, bei welchen jede Zelle des Segelrandes eine einzige Wimper tragen soll [1]). Auf der Segelmembran selbst erkennt man bei Essigsäurezusatz ein Pflaster von unregelmässigen, etwas länglichen Zellen (Fig. 53 b), deren Grösse diejenige der Randzellen sogar etwas überschreitet. Diese Zellen zeigen einen hellen, nicht scharf contourirten Kern, mit einem deutlichen Kernkörperchen. Gegenbaur fand übrigens ebenfalls bei Essigsäurezusatz im scheinbar homogenen Gewebe der Segellappen bei den Hyaleaceen ganz ähnliche, zarte Zellen [2]). — In der Dicke der Membran selbst erkennt man ohne Anwendung von Reagentien merkwürdige faserige Gebilde, welche sich bei näherer Betrachtung sehr bald als die Träger der Beweglichkeit des Segels herausstellen. Es sind dies spindelförmige Körper, deren eine Spitze bis zum Segelrande reicht, während die andere nach dem Kopftheil des Embryos zu gerichtet ist. Diese spindelförmigen Fasern sind in der Mitte etwas angeschwollen (Fig. 48) und kreuzen einander in den mannigfachsten Richtungen. Jeden Augenblick sieht man entweder die eine oder die andere Faser in der Mitte an Dicke zunehmen, während sie demgemäss auch kürzer wird: dadurch wird die entsprechende Stelle des Segelrandes angezogen und eingeknickt oder eingebuchtet, um sich wieder auszuspannen, sobald die Faser sich wieder verlängert und verschmälert. Nicht selten sind diese Fasern einfach oder gar mehrfach gegabelt, so dass von der mittleren dickeren Stelle mehrere Aeste ausgehen. Bei Essigsäurezusatz erscheint in der Mitte jeder spindelförmigen Faser ein deutlicher, ovaler, 0,003 bis 0,004 Mm. langer Kern, so dass die Fasern selber als Zellen mit einem runden Nucleus in der Mitte zu betrachten sind. Dieselben

1) Nordmann, a. a. O. p. 94.

2) Pteropoden und Heteropoden p. 35.

könnten ihrer Function wegen als embryonale Muskelfasern angesehen werden. — Eine faserige Struktur des Segels wurde schon bei gewissen Schneckenlarven angegeben, ohne dass man näher darauf einging. Vogt z. B. bemerkt bei *Actaeon*[1]), dass das membranöse, den verdickten Rand und die Cirren tragende Segel, unzweifelhaft fibrös, namentlich zur Zeit der vollkommenen Expansion erscheint; man sähe dann gerade, schwach markirte und mit der umgebenden Grundsubstanz verschmolzene Fasern, die sich von der Basis bis zum Segelrande begeben, offenbar um denselben zu bewegen. Allein über die Zellennatur dieser Gebilde hat Vogt nichts angegeben. Gegenbaur's Darstellung der Beschaffenheit des Velums bei den Hyaleaceen[2]) hat aber mit den eben besprochenen Verhältnissen bei *Neritina* eine auffallende Aehnlichkeit. Nach innen zu fand er im Segel radiär verlaufende, oft verästelte und mit leichten Anschwellungen versehene Fasern, die sich gegen das Centrum des Velum zu verlieren sollen, und er vermuthet schon, dass die Anschwellungen Kerne enthalten könnten. Noch übereinstimmender mit den fraglichen Gebilden aus dem Segel von *Neritina* sind die Muskelzellen, welche von demselben Forscher in der Schwanz- und Nackenblase von Limax-[3]) und Clausilienembryonen[4]) beobachtet wurden und schon früher von Oscar Schmidt[5]) gesehen worden waren.

Vergebens wurde im Segel von Neritinenembryonen nach Gefässen oder sonstigen Kanälen gesucht, die zum Kreislauf einer blutähnlichen Flüssigkeit hätten dienen können. Koren und Danielssen übrigens, welche früher das Segel bei gewissen Schneckenembryonen als Athmungsorgan ansprachen

1) Embryologie de l'Actéon. A. a. O. p. 46.

2) A. a. O. p. 36.

3) Zur Entwicklungsgeschichte der Landgasteropoden, von Dr. C. Gegenbaur. Zeitschr. für wiss. Zoologie. Bd. III. 1851. p. 376 und 377. Tab. X. Fig. 3.

4) Ibid. p. 400. von *Clausilia similis* Charp. — Auch im Herzen derselben. p. 404.

5) Ueber die Entwicklung von *Limax agrestis*. Müller's Archiv 1851. p. 279.

und Gefässe in demselben wollten gefunden haben [1]), sollen ihre Meinung dahin verändert haben, dass diese vermeintlichen Gefässe Bewegungsorgane sind, weil sie dieselben bei Buccinum- und Purpuralarven als deutliche Muskelfasern erkannten. [1]) Es sollen sich mehrere derselben an einander legen und hie und da verästeln. Die Verzweigungen sollen um so häufiger und dünner werden, je mehr die Muskelröhren sich der Segelperipherie nähern, und indem die feineren Aeste einander oft durchkreuzen, soll ein Muskelnetz zu Stande kommen, das dazu dient, die Segellappen nach allen Richtungen zu bewegen. Es sind also diese Muskelröhren gerade dasselbe, wie die embryonalen Muskelzellen der Neritinen-, Limax- und Clausilienembryonen, nur bemerken die norwegischen Forscher in Bezug auf die Beschaffenheit dieser Muskelröhren, sie seien im Stande, Leydig's Ansicht über die Muskelstruktur bei Mollusken zu bekräftigen und das Ergebniss ihrer Beobachtungen weiche von Lebert und Robin's Angaben ab — wie man schon aus dem Ausdruck „Muskelröhren" selbst hätte erschliessen dürfen. Wir selbst können mit Leydig's Darstellung, bei vielen Mollusken wenigstens, überhaupt nicht vollständig einverstanden sein, da wir ausser der wirklich vorhandenen Leydig'schen Röhre noch eine Struktur des Röhreninhaltes, eine feine Längsstreifung finden, welche, wie wir anderswo zeigen werden, der optische Ausdruck äusserst feiner Fibrillen ist. Die embryonalen Muskelfasern des Segels sind aber jedenfalls keine solche Röhren, welche durch die Verschmelzung von hintereinander liegenden Zellreihen entstehen sollen, es sind viel mehr einzelne, isolirt für sich dastehende Zellen. Nur hier und da scheinen sich die feinen Ausläufer zweier Zellen zu verbinden, was man vielleicht als die erste Anlage einer solchen Röhre deuten könnte. — Ob sonst eine transitorische

1) Bemärkninger til Molluskernes Udvikling. — Nyt Magasin for Naturvidenskaberne. V. Christiania 1848.

2) Bidrag til Pectinibranchiernes Udviklingshistorie p. 15. 16. Tab. II. fig. 23 und III. Fig. 16.

Athmungsfunktion dem Segel zukommt, wie van Beneden[1]) schon vermuthete, steht dahin. Vogt will nichts davon wissen, weil er lieber dem Fusse eine solche Rolle zuschreiben zu müssen glaubt[2]).

Von der Zeit an, wo die Fühler deutlich werden, nimmt das Segel allmälig an Umfang ab. Der mittlere Theil desselben schwindet am schnellsten und die beiden Lappen bleiben als kleine Kragen an der Basis der Fühler zurück (Fig. 45), um kurz darauf vollkommen einzugehen.

Die grosse Entwicklung des Segels bei *Neritina* ist eine höchst interessante Thatsache, da dies das erste Beispiel einer Larvenform bei einer Süsswasserschnecke ist. Zwar wurde schon Aehnliches von Lovén bei *Paludina* entdeckt, und später von Leydig wieder gefunden, aber das Segelrudiment erreicht bei diesem Ctenobranchier eine nur unbedeutende Grösse. Ausserdem durchläuft der Paludinaembryo dieses Larvenstadium in den Eihüllen selbst, innerhalb des Mutterleibes, während die junge *Neritina* als eine vollkommene Larve zu betrachten ist, da sie das Ei schon verlassen hat und sich in der Eierkapsel, zwischen den zahlreichen Schwesterdottern frei herumbewegt.

Wir erwähnten schon, dass die Neritinenembryonen sich dadurch anszeichnen, dass der Verdauungsapparat beinahe gleichzeitig mit der Sonderung des Kopf- und Abdominaltheiles auftritt. Auf der vorderen Seite, in der zwischen den beiden Segellappen befindlichen Ausbuchtung bildet sich der Schlund als eine trichterförmige, bewimperte Vertiefung. Leydig[3]) giebt bezüglich der Paludinaembryonen an, dass bei ihnen die Mundöffnung in Bezug auf das Segel anders gelagert sei, als bei den mit einem Segel versehenen Seegasteropoden, bei welchen sich der Mund zwischen den Segellappen befindet, während er bei *Paludina* unter dem vorderen Rand des Velums liegt. Das Verhältniss wäre also

---

1) Recherches sur le développement des Aplysies. a. a. O. p. 339.
2) Embryogénie de l'Actéon. a. a. O. p. 60.
3) A. a. O. p. 148.

bei den Neritinen gerade wie bei den Paludinen und nicht wie bei den Meerschnecken. Indessen möchte wohl der Unterschied nicht so gross sein und wir finden nirgends die Angabe, dass der vordere Segelrand zwischen dem Munde und dem Fusse verlaufe, so dass der Mund in der Mitte des Segels gelagert sei. Vogt[1]) sagt zwar bei *Actaeon*, der Mund liege zwischen den beiden Segellappen, das kann man aber gerade so auffassen, wie die Verhältnisse bei *Paludina* und *Neritina* sind. Gegenbaur giebt ausserdem ausdrücklich an, dass bei den Heteropoden[2]) der Mund sich aus einer am vorderen Segelrand entstehenden Vertiefung bildet. Bei den Hyaleaceen[3]) bemerkte er ebenfalls zwischen dem Fusse und der vorderen Einbuchtung des Velums das Auftreten der Mundöffnung und überhaupt bei allen Pteropoden[4]) sah er das Segel oberhalb des Mundes. Damit übereinstimmend befindet sich der Mund der Lamellibranchierembryonen vor dem oberen Segelrand. Desshalb nehmen wir keinen Anstand, trotz Leydig's Bemerkung, eine völlige Uebereinstimmung zwischen den See- und Süsswasserspecies in Betreff des Mundes zu behaupten. — Aus der Embryonalmasse sondert sich die Speiseröhre, als ein gestreckter von vorn nach hinten laufender Kanal (Fig. 39, 40, c.), während sich die Leibeshöhle rund um denselben herum bildet (f) und mit einer klaren Flüssigkeit erfüllt. Die Wandungen der Speiseröhre bestehen aus grossen, mit einem durch Essigsäure leicht darstellbaren Kern versehenen Zellen, die mit denjenigen des verdickten Segelrandes eine grosse Aehnlichkeit haben. Sie enthalten, wie letztere, spärlich zerstreute, den Dotterkörnchen ähnliche Körperchen, und sind auf der nach dem Lumen der Speiseröhre zugekehrten Seite mit dünnen Wimpern ausgestattet. Der hintere Theil des Oesophagus tritt mit einer in der Leibeshöhle an-

1) A. a. O. p. 68: „La bouche est cachée profondément entre les deux branches recourbées des organes rotatoires."

2) Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden, p. 183.

3) Ibid. p. 34.

4) Ibid. p. 100.

gehäuften Dottermasse in Verbindung, welche dadurch an Umfang zunimmt, dass die in den Schlund fortwährend hineingewimperten Dotterpartikelchen sich dem schon vorhandenen Haufen hinzugesellen. Letzterer stellt den künftigen Magen mit der Leber vor und in der That tritt bald eine Sonderung desselben in zwei kuglige Massen ein, deren eine dem Magen (Fig. 42 und 43 e') und die andere der Leber (e'') entspricht. Erstere allein bleibt mit der Speiseröhre in Verbindung. Anfangs nimmt man keine Membran um den rudimentären Magen herum wahr, indessen erscheint nach kurzer Zeit um die fettähnliche, stark lichtbrechende Dottermasse ein dünner, heller Saum, welcher dem Auftreten einer umhüllenden Haut zu entsprechen scheint, obgleich in derselben keine deutliche Struktur erkannt werden konnte. Von der Magen- und Leberperipherie gehen Stränge aus, wodurch dieselben an der Leibeswandung befestigt werden (Fig. 40). Die Leber besteht anfänglich aus verschieden grossen, gelben, fettähnlichen Tropfen, welche gegen das Ende des Embryonallebens sich in förmliche Leberzellen verwandeln. Niemals aber wurde im Inneren des Organes eine bewimperte Höhle wahrgenommen, wie die von Vogt bei Actaeonlarven beschriebene. Man muss aber dabei nicht vergessen, dass diese Vorrichtung bei *Actaeon* vielleicht in einem gewissen Verhältniss zum merkwürdigen Bau der Verdauungsorgane bei den Apneusten steht, und bei anderen Cephalophorenabtheilungen nicht vorkommt.

Die Speiseröhre tritt bei den jungen Embryonen als ein dunkler Streif hervor (Fig. 42), weil die feinen, stark lichtbrechenden Dotterkörnchen, die vom Thierchen beständig verschluckt werden, das Lumen des Rohres erfüllen. Je weiter aber die junge Schnecke in ihrer Entwicklung fortschreitet, um so ungünstiger wird sie für die Beobachtung, und von der Zeit an, wo sie etwa zwei Drittel der Eierkapsel ausfüllt, kann man kaum noch den ersten Theil der Speiseröhre auf der Mittellinie mit den beiden Hörblasen zur Seite entdecken, ohne den weiteren Verlauf verfolgen zu können. Dadurch erklärt sich die Unvollständigkeit der

Beobachtungen. Niemals gelang es uns, den Darm aufzufinden. Anfangs ist bestimmt keiner da, und der Verdauungsapparat (Fig. 39 und 40) beschränkt sich auf den Schlund, die Speiseröhre und die Anlage des Magens mit der Leber, doch muss sich kurz darauf der übrige Theil des Darmkanales bilden, ob er sich gleich der Beobachtung entzieht. Nicht einmal der After konnte aufgefunden werden, wenn schon wir genau die Stelle hätten angeben können, wo die Oeffnung sich hätte finden sollen. Die Anwendung von Druck ist nicht zulässig, weil die zarten Gewebe des Embryos gleich dadurch zerstört werden würden und es konnte kein befriedigendes Mittel zum Durchsichtigmachen aufgefunden werden. — Bei *Actaeon* entdeckte Vogt den After erst gegen das Ende des Embryonallebens [1]), und ist überzeugt, dass derselbe sich erst eine kurze Zeit vor dem Ausschlüpfen bildet. Dies dürfte auch auf ein spätes Erscheinen des Afters bei Neritinenembryonen schliessen lassen. Indessen soll nach Leydig's Beobachtungen der After bei Paludinenembryonen gleichzeitig erscheinen mit dem übrigen Tractus intestinalis, und selbst früher als ein gewisser Theil desselben, da er anfänglich durch eine einfache Grube am hinteren Ende des Embryos vertreten ist, welche sich aber bald nach innen vertieft, bis sie auf die Magenhöhle stösst und in dieser Verlängerung die erste Darmbildung vorstellt. Es möchte daher wahrscheinlich erscheinen, dass die Zeit des ersten Auftretens des Darmes bei den verschiedenen Schnecken eine verschiedene sei. Jedenfalls bleibt es dargethan, dass sowohl der Magen, wie die Speiseröhre sich unabhängig vom übrigen Darm bilden, und eine Zeit isolirt dastehen. Koren und Danielssen haben bei *Buccinum* [1]) die Bildung des Darmes gerade so weit, wie wir bei *Neritina* verfolgt. Auch sie konnten der Undurchsichtigkeit wegen keinen Anus wahrnehmen, obgleich sie bei *Purpura lapillus* glücklicher waren.

Erst nachdem der Embryo ziemlich weit in seiner Ent-

---

1) A. a. O. p. 67.

2) Bidrag til Pectinibranchiernes Udviklingshistorie. p. 16.

wicklung fortgeschritten ist, nach der Bildung der Augen und Gehörkapseln, zeigen sich die verschiedenen dem Schlundkopfe angehörigen Organe. Der Zungenknorpelapparat tritt zuerst auf als zwei diskrete Zellenanhäufungen zu beiden Seiten der Mittellinie und etwas hinter dem Munde. Von der späteren Knorpelstruktur ist noch keine Rede und die beiden Hälften des Apparates (Fig. 47) bestehen aus denselben kleinen Parenchymzellen, die wir bei Gelegenheit der Mantelbildung erwähnten, nur sind sie an der betreffenden Stelle näher an einander gedrängt [1]). Diese anfangs undeutlichen und ziemlich rundlichen Zellenanhäufungen werden allmälig schärfer contourirt, spitzen sich nach vorn zu und bilden dann ein gleichschenkliges Dreieck. Zu dieser Zeit erscheinen die ersten Reibplatten der Zunge. Letztere ist anfangs sehr kurz, kaum so lang wie die Zungenknorpel selbst, und zeigt sich als ein dunkler, nicht scharf begrenzter Streif, worin man die Chitinplatten noch nicht wohl unterscheiden kann. Nach und nach nimmt die Zunge an Länge zu und zugleich treten die verschiedenen Chitinplattenreihen weniger confus hervor. Sogleich von Anfang an ist die Anzahl der Platten jedes Gliedes dieselbe, wie beim ausgewachsenen Thiere. Dabei sprechen wir zwar nur von den Hauptreihen und nicht von den zahlreichen kleinen Seitenhäkchen, die der Kleinheit wegen unmöglich gezählt werden können. Es ist ziemlich wahrscheinlich sogar, dass letztere Anfangs in kleinerer Anzahl vorhanden sind als später. Die Hauptreihen sind aber gleich alle da. Dies hat eine besondere Wichtigkeit in Bezug auf eine von Johannes Müller in Messina beobachtete Pteropodenlarve [2]). Dieselbe besass nur zwei Längsreihen von Zähnchen und es wird desshalb von Müller für wahrscheinlich gehalten, dass andere longi-

1) Nach Kölliker soll ebenfalls der Kopf-, Ohr- und Nackenknorpel der Cephalopodenembryonen zuerst aus länglichen Zellen, von 0,0045 bis 0,009″ Durchmesser bestehen, die abgesehen von ihrer Grösse, den Embryonalzellen auf ein Haar gleichen. — Kölliker's Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Zürich 1844. p. 97.

2) Monatsbericht der Berl. Akademie der Wissensch. Oct. 1852.

tudinale Reihen später hinzukommen. Gegenbaur[1]) spricht zwar von neuen Hakenreihen, die sich den früher gebildeten bei Clausilienembryonen später hinzugesellen: es ist aber nicht ersichtlich, ob er von Längs- oder nur von Querreihen hat sprechen wollen. — Wenn der Neritinaembryo so gross geworden ist, dass er die ganze Eierkapsel ausfüllt und im Begriff ist, herauszuschlüpfen, so ist die Zunge (Fig. 45 r) verhältnissmässig fast so lang, wie beim ausgewachsenen Thiere, und deren Bau ganz scharf markirt. Die Zungenscheide konnte der Undurchsichtigkeit wegen nicht bemerkt werden. — Zu derselben Zeit, wo die ersten Reibplatten auftreten, erscheint die Sonderung des Zungenknorpelapparates jederseits in zwei Stücke, ein vorderes grösseres, und ein hinteres kleineres. Der kegelförmige Aufsatz, der beim erwachsenen Thiere an der vorderen Spitze des grossen dreieckigen Stückes vorhanden ist, wurde bei den Embryonen nicht erkannt. Die Knorpelstücke haben dann noch immer keine Knorpelstruktur (Fig. 47), sondern bestehen aus 0,002 bis 0,008 breiten, ovalen Zellen, mit einem körnigen Inhalt (Fig. 47 A), welche in einer nicht sehr reichlichen Intercellularsubstanz gelagert sind. Selbst bei jungen Neritinen, die das Larvenleben schon weit hinter sich haben und eine Länge von 1,5 bis 2 Mm. und darüber erreichen, ist die Knorpelstruktur des Zungenknorpelapparates noch nicht deutlich, obgleich die Zellen grösser geworden sind. Die Lippenknorpel wurden bei den Embryonen nicht einmal gesehen.

Ueber die Bildung der Reibmembran findet man bei den verschiedenen Schriftstellern nur sehr wenige Angaben. Dass Vogt in seiner vortrefflichen Darstellung der Entwicklung von *Actaeon* nichts davon erwähnt, muss auffallen. Er hat seine Larven bis zum Augenblick verfolgt, wo sie im Begriff waren, ihre provisorische Schale zu verlassen, und es scheint also, dass die Radula erst hernach, also verhältnissmässig sehr spät bei den Apneusten erscheint. Dafür spricht ebenfalls Nordmann's Angabe, dass er bei Tergipesembryonen

---

[1]) Zur Entwicklung der Landgasteropoden a. a. O. p. 386.

die Reibmembran stets vermisste, so lange wenigstens die provisorische Schale noch vorhanden war [1]). Erst bei einer freien Larve waren einige Zahnplättchen vorhanden [2]). Bei einem eben ausgekrochenen Embryo eines anderen *Tergipes* (*T. lacinulatus*) fand zwar Max Schultze [3]) eine schon achtgliederige Reibmembran, was auf ein etwas früheres Auftreten schliessen lässt. Leydig [4]) zeigt an, dass die ersten Reibplatten der Zunge bei *Paludina* um dieselbe Zeit sichtbar werden, wo die ersten Hörsteine in der Ohrblase sich finden. Koren und Danielssen [5]) geben nur kurz an, dass sie bei *Buccinum* und *Purpura* die Zungenbewaffnung beobachteten und zwar zu einer Zeit, die mit dem Erscheinen der Zunge bei *Neritina* ziemlich zusammenfällt. Endlich hat Johannes Müller die Reibplatte bei Pteropodenlarven beobachtet. Auffallender Weise hat Gegenbaur bei *Limax* und *Clausilia* die Zunge viel früher auftreten sehen, als man es aus der Analogie hätte vermuthen dürfen. Bei *Clausilia* [6]) sah er eine Hervorstülpung des Schlundes für die Reibmembran (Scheide) schon vor der Bildung des Ohres und des Auges sich bilden, und bei *Limax* [7]) zeigte sich die Radula selbst früher als der Darmkanal. Man sieht daraus, dass die Zeit, in welche die Bildung der Zunge fällt, je nach den Cephalophorengruppen, eine sehr verschiedene ist. — Ueber das Erscheinen der Zungenknorpel ist eine einzige Angabe Troschel's [8]) vorhanden, der dieselben bei einer der Gattung *Natica* wahrscheinlich angehörenden Schneckenlarve beobachtete.

Ein einziges Mal wurde bei einem dem Ausschlüpfen nahe

1) A. a. O. p. 92.
2) Ibid. p. 99.
3) Wiegmann's Archiv. 1849. I. p. 269.
4) A. a. O. p. 142.
5) Bidrag. p. 18.
6) Zur Entwicklungsgeschichte der Landgasteropoden. a. a. O. p. 400 und 402.
7) Ibid. p. 886.
8) Das Gebiss der Schnecken. p. 18.

gerückten Embryo jederseits der Mittellinie ein schmaler langer Schlauch beobachtet. Derselbe enthielt runde Zellen und stark lichtbrechende Körnchen und neigte sich nach vorn gegen die Zunge hin. Wir können diese Schläuche nur als die erste Anlage der Speicheldrüse deuten. Koren und Danielssen[1]) sahen übrigens die Speichelorgane unter derselben Gestalt, obgleich verhältnissmässig viel früher bei *Buccinum* und *Purpura* erscheinen.

Hörblasen und Augen erscheinen etwa gleichzeitig, und zwar erst lange Zeit, nachdem der Darmkanal angelegt ist und sowohl der Deckel wie die Schale erschienen sind. Die ungünstigen Durchsichtigkeitsverhältnisse erlaubten nicht, die ersten Anfänge der Gehörorgane mit Bestimmtheit wahrzunehmen. Zwei Theorien über die Bildung derselben stehen einander gegenüber. Einerseits will Frey[2]) die Gehörbläschen beim Embryo von *Limnaeus stagnalis* zuerst ohne Otolith als einfache runde, nur Flüssigkeit enthaltende Kapseln gefunden haben. Leydig[3]) stimmt ihm bei, weil er sah, dass die Ohrblase bei *Paludina* zuerst eine lange Zeit eine einfache Blase mit dicken Wandungen darstellt, und dass man erst dann die Otolithen in den Gehörblasen krystallisiren sieht, wenn die Kalkablagerungen in der Haut begonnen haben. Schmidt[4]) und Gegenbaur[5]) wollen dasselbe bei Limaxembryonen wahrgenommen haben. Andererseits soll bei *Actaeon* nach Vogt's Beobachtungen[6]) zuerst der Otolith in einem Zellenhaufen auftreten: er wird allmälig grösser und erst dann bildet sich um denselben ein heller Hof, die eben auftretende Höhle der Gehörkapsel. Ein paar Mal wurden bei jungen Neritinenembryonen Bilder getroffen, die für Vogt zu sprechen schienen, jedoch möchte wohl die Kapsel, der ungünstigen Verhältnisse wegen, dem Auge entgangen sein.

1) Bidrag p. 13 und 28. Fig. 30, 31 und 36.
2) Wiegmann's Archiv. 1845. p. 217.
3) A. a. O. p. 139.
4) Schmidt, a. a. O. p. 283.
5) Zur Entwicklung der Landgasteropoden. a. a. O. p. 385.
6) A. a. O. p. 71.

Auf der anderen Seite hätte fast unmöglich eine leere Kapsel, wie sie von Frey und Leydig bei *Limnaeus* und *Paludina* gesehen wurde, bei den undurchsichtigen Neritinenembryonen entdeckt werden können.

Wir hatten schon früher Gelegenheit, die Hauptzüge der Bildung der Gehörkapseln mitzutheilen. Sie zeigen sich rechts und links von der Mittellinie als rundliche, mit dicken Wandungen versehene Blasen, welche mit dem nach aussen gerichteten schon besprochenen Gang versehen sind. Die Kapselmembran erscheint strukturlos und erreicht namentlich an der nach aussen gewendeten Seite eine beträchtliche Dicke. Leydig[1]) bemerkt dagegen bei *Paludina vivipara*, dass die Wände vieler Ohrblasen sich nach einer Seite hin, und zwar immer gegen die Seite zu verdünnen, wo später der Hörnerv ansitzt. Bei Neritinenembryonen ist ganz bestimmt der Wandtheil verdickt, welcher den Ursprung des hohlen Stieles umgiebt, und nicht verdünnt. Beim ausgewachsenen Thiere aber verschwindet diese Verdickung vollständig. Der einzige blasse, in der flimmernden Höhle enthaltene Otolith zeigt wie schon angedeutet, bei Anwendung von Essigsäure kein Aufbrausen, sondern quillt nur auf und zerfliesst beim Druck. Selbst bei ziemlich grossen, schon seit langer Zeit aus den Eierkapseln ausgeschlüpften Neritinen, ist dieser einzige Otolith in jeder Ohrblase vorhanden. Allein später bilden sich die schon früher erwähnten kleinen Steinchen, während der embryonale Otolith verschwindet. Die kleinen Steinchen erscheinen aber niemals vor dem Ausschlüpfen.

Erwähnenswerth möchte noch die Thatsache sein, dass wir einmal eine Missbildung trafen, wo drei Gehörkapseln vorhanden waren. Die linke Seite nämlich besass zwei otolithführende Bläschen, deren jede mit einem besonderen, nach aussen gerichteten Gang versehen war. Die zitternde Bewegung war in allen dreien die nämliche.

Was das Auge betrifft, so scheint die Zeit seines Auftretens bei den Mollusken nicht immer dieselbe zu sein. Bei

1) A. a. O. p. 139.

den Actaeonlarven, so lange Vogt[1]) dieselben beobachtete, fehlten sie durchweg. Bei Paludinenembryonen erscheint das Auge nach Leydig[2]) unmittelbar nach dem Ohre, sobald nämlich die Fühler aus der Fläche des Velums hervorkeimen. Bei *Buccinum* und *Purpura*[3]) zeigen sie sich gleichzeitig mit den Gehörblasen und den Speicheldrüsen. Bei Neritinenembryonen treten ebenfalls die Seh- und Hörorgane ziemlich zu derselben Zeit auf: bald erscheinen die einen früher bald die anderen. Sonderbarer Weise trifft man nicht so ganz selten einäugige Individuen, bei denen das eine Auge schon eine ziemliche Grösse erreicht hat und kohlschwarz pigmentirt ist, während noch nicht einmal die erste Spur des andern vorhanden ist. Kurz vor dem Erscheinen des Auges keimt eine warzenförmige Erhabenheit aus der trichterförmigen Concavität jedes Segellappens hervor, welche die erste Anlage sowohl des Fühlers, wie des augenführenden Fortsatzes ist. Das Auge ist anfangs — übereinstimmend mit den Angaben anderer Beobachter bei verschiedenen Cephalophoren — eine einfache, mit einer hellen Flüssigkeit erfüllte und mit dicken Wänden versehene Blase. In derselben lagert sich schwarzes Pigment ab (Fig. 52), welches eine mehr oder weniger strahlige Anordnung zeigt, und in der Mitte am dichtesten angehäuft ist. Dass die Pigmentmoleküle in einer Zellenschicht der Augenblasenwand enthalten seien, wie das von Leydig bei Paludinenembryonen soll gesehen worden sein, konnte nicht konstatirt werden. Niemals wurde eine Krystalllinse angetroffen und es scheint daher, dass dieselbe erst nach dem Auskriechen sich entwickelt. Auffallender Weise aber wurde die Linse von Gegenbaur bei *Atlanta*[4]) in einem sehr frühen Stadium bemerkt und zwar zu einer Zeit, wo noch gar keine Spur von Pigment in der Augenblase vorhanden war. Die Augen sehen dann gerade so wie ein zweites

---

1) A. a. O. p. 72.
2) A. a. O. p. 140.
3) Koren und Danielssen. Bidrag etc. p. 12 und 21.
4) Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. p. 128.

Ohrpaar vor dem ersten aus. Derselbe hat ebenfalls eine Linse sehr früh bei *Limax* [1]) und Leydig bei *Paludina* angetroffen. — Koren und Danielssen [2]) führen eine höchst merkwürdige Beobachtung bei Buccinumlarven an, in deren Auge sie keine Linse vorfanden. Die Augenblasenwand nämlich soll bei denselben auf der Innenfläche mit feinen Wimpern versehen sein, wodurch die lichtgelben Pigmentkörner in Bewegung versetzt werden. Bei *Purpura* wurden diese Wimpern vermisst. Man dürfte an eine blosse Brown'sche Bewegungserscheinung denken, wenn nicht die Wimpern selbst von den Beobachtern gesehen worden wären. Bei *Neritina* ist jedenfalls nichts Aehnliches vorhanden. Daraus sieht man wie die Bildung eines Organes bei ähnlichen Gruppen eine äusserst verschiedene sein kann.

Die warzenförmige Erhabenheit, in deren Substanz das Auge eiugebettet liegt, nimmt mehr und mehr die Gestalt eines abgestutzten Kegels an, indem sie breiter wird. Allmälig nimmt sie an Durchmesser in der Richtung von innen und oben nach aussen und unten zu: die Augenblase bleibt an dem nach aussen gerichteten Ende der auf diese Weise verlängerten Erhabenheit und letztere zerfällt dann durch eine mittlere Einkerbung in zwei Hügelchen, von denen das äussere zum Ommatophoren, das innere zum Fühler heranwächst (Fig. 43). Die Augenblase eines Embryos, bei welchen die Sonderung der Anlagen des Fühlers und des Ommatophorons eben vor sich gegangen war, besass einen Durchmesser von 0,040 Mm. Der Fühler nimmt viel rascher als das Ommatophor an Länge zu, so dass er dasselbe bald überragt und sich beim auskriechenden Embryo als deutlicher Fühler zu erkennen giebt. Die Fühlerborsten wurden niemals bei Embryonen beobachtet.

Ueber die Bildung des Nervensystems konnten wir nichts ermitteln. Sars, Lovén, Vogt u. A. m. waren bei den von ihnen beobachteten Schneckenlarven nicht glücklicher. Daraus dürfte man jedoch nicht schliessen, dass das centrale

1) Zur Entwicklungsgeschichte der Landgasteropoden. a. a. O. p. 385.
2) Bidrag p. 12.

Nervensystem erst spät auftritt, denn die Schneckenlarven sind meistens der Undurchsichtigkeit wegen zur Beobachtung sehr ungünstig und das eben sich bildende Nervensystem dürfte sich also sehr leicht dem forscheuden Auge entziehen. Deshalb glauben wir kein zu grosses Gewicht auf die Beobachtungen von Leydig, Koren und Danielssen u. A. legen zu müssen, die bei verschiedenen Schnecken erst in den letzten Entwicklungsstadien das Gehirn auftreten sahen. Schmidt[1]) und Gegenbaur[2]) sahen übrigens bei *Limax* das Nervensystem schon sehr bald nach dem Ohr erscheinen, und Quatrefages will selbst bei gewissen Pulmonaten die Hirnganglien vor allen anderen Organen haben auftreten sehen[3]).

Wie das Nervensystem, so wurde auch das Herz lange vermisst. Bei keinem Embryo gelang es, dasselbe aufzufinden. Hier kann kaum von der Undurchsichtigkeit als von einem hindernden Umstand gesprochen werden, weil sich das Herz sehr leicht durch die Pulsationen kund giebt, selbst wenn man seine Gestalt nicht unterscheiden sollte. Uebrigens stimmen alle Beobachtungen darin überein, dass das Herz bei den Gasteropoden und den Lamellibranchiern erst sehr spät auftritt. Es wurde dasselbe von Sars bei Nudibranchierlarven vermisst. Koren und Danielssen[4]) waren jedoch bei allen von ihnen untersuchten Nudibranchiaten glücklicher. Sie fanden nämlich dieses Organ bei allen Larven, die sie längere Zeit lebend zu erhalten vermochten und konnten sich überzeugen, dass dasselbe gleichzeitig mit dem Darmkanal auftritt. Bei *Buccinum* und *Purpura* wurde ebenfalls schon ziemlich früh die erste Anlage des Herzens von denselben Beobachtern[5])

1) Oscar Schmidt: Ueber die Entwicklung von *Limax agrestis*. Müller's Archiv 1851.

2) Zur Entwicklung etc. a. a. O. p. 884.

3) Mémoire sur l'embryogénie des Planorbes et des Limnés. Annales des Sc. Nat. T. II. p. 107. 1834.

4) Bemärkninger til Molluskernes Udvikling. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. V. Christiania 1848.

5) Carpenter (a. a. O. p. 29) behauptet, das contractile Bläschen, welches Koren und Danielssen bei *Purpura* als Herz be-

und schon früher von Grant beobachtet, und Lovén[1]) will in seinen Untersuchungen über *Lacuna*, *Cerithium*, *Eulima*, *Bullaea*, *Bulla* das Herz gleichzeitig mit den Augen haben erscheinen sehen. Aber man muss dabei nicht vergessen, dass bei den letztgenannten Schnecken die Augen sich erst viel später als bei *Neritina* zeigen, nämlich erst zur Zeit, wo das Velum nahe am Verschwinden ist, und wenn Stiebel[2]) das Herz bei *Limnaeus stagnalis* schon am fünfzehnten Tage[3]), vor der Bildung der Schale pulsiren sah, so ist auch dabei zu bemerken, dass letztere sich bei der Teichhornschnecke viel später als sonst, nämlich lange nach den Eingeweiden bilden soll. Sonst geben alle Schriftsteller an, das Herz erscheine erst sehr spät. Nordmann[4]) sah dasselbe erst bei einer freien Larve von *Tergipes* pulsiren, welche schon mit einer

---

schreiben, habe gewiss nicht diese Bedeutung; das wirkliche Herz bilde sich erst etwas später als diese Blase und sei tiefer in der Mantelhöhle gelegen; man könne sogar unter günstigen Verhältnissen beide Organe synchronisch pulsiren sehen. — Dabei erlauben wir uns zu bemerken, dass diese Angabe Carpenter's uns sehr wahrscheinlich dünkt, da die Existenz einer solchen contractilen Blase bei Ctenobranchierembryonen kein ganz neues Faktum ist. Es gebührt die Ehre der ersten Entdeckung derselben — und zwar bei ***Buccinum undatum*** — gerade Koren und Danielssen selber (Bidrag til Pectinibranchiernes Udviklingshistorie, p. 17. Fig. 16 und 20), welche sie schon als contractile Blase (contractile Blaere) bezeichneten. Diese Blase hat muskulöse Wandungen und geht in einen Kanal über, der in der undurchsichtigen Dottermasse verschwindet. Die skandinavischen Naturforscher halten sie — ob mit Recht? — für die Niere. Da dieses Organ muskulös ist, so dürfte man es besser mit den contractilen Schwanz- und Nackenblasen vergleichen, die Van Beneden und Windischmann, O. Schmidt und Gegenbaur bei Pulmonatenembryonen beschrieben haben.

1) Bidrag till Kännedomen af Molluskernas utveckling. Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Stockholm 1839. p. 237.

2) Ueber die Entwicklung der Teichhornschnecke. Meckel's deutsches Archiv für Physiologie. 1816. p. 557,

3) Carus soll sogar das Herz am 8. Tage bei ***Limax*** wahrgenommen haben. — Von den äusseren Lebensbedingungen der heiss- und kaltblütigen Thiere. Leipzig 1824.

4) A. a. O. p. 99.

Zunge ausgerüstet war und bei einem andern *Tergiges* (*T. lacinulatus*) soll die Bildung des Herzens nach Max Schultze's [1]) Angaben, vier Wochen nach dem Auskriechen noch nicht angefangen haben. Erst bei einer schon etwa 1,5 Mm. grossen, also seit einiger Zeit ausgeschlüpften *Neritina* wurde das pulsirende Herz durch die Schale selbst wahrgenommen. Bei den meisten so weit entwickelten Individuen war die Schale zu undurchsichtig, als dass eine solche Beobachtung statthaft gewesen wäre und beim Abbrechen der Schale ging immer das Thier zu Grunde. Das Spiel des Herzens war sehr lebhaft und es schien also wahrscheinlich, dass die erste Anlage des Organes schon ziemlich viel früher erschienen sein mochte.

Bei Individuen, welche etwa dieselbe Grösse erreicht haben, wie die eben erwähnten, wurde zum ersten Mal die Kieme auf der linken Seite des Thieres wahrgenommen. Das erste Entwicklungsstadium dieses Organes zu sehen, waren wir nicht glücklich genug, denn die kleinste wahrgenommene Kieme zeigte schon zwei Lamellen jederseits. Diese Kieme besass schon eine lebhafte Contractilität, indem sie sich bald nach vorn, bald nach hinten bog, sich verlängerte und wiederum verkürzte, gerade wie bei den erwachsenen Neritinen. – Soviel ist jedenfalls gewiss, dass beim Auskriechen aus der Kapsel die junge *Neritina* noch keine Kieme besitzt, oder dass wenigstens dieselbe zu dieser Zeit noch vollkommen rudimentär, ein kaum sichtbarer Anfang sein muss. Bei *Buccinum* und *Purpura* sahen Koren und Danielssen die Kiemen sich gleichzeitig mit dem Herzen bilden, und von dieser Zeit an begann die Rückbildung des Segels, was wiederum dafür sprechen möchte, das letzteres für eine Zeit der functionelle Stellvertreter der Kieme sei. Indessen scheint es nicht unwahrscheinlich, dass in der ersten Zeit der Austausch von Gasen mit der in Wasser aufgelösten Luft durch die ganze Haut stattfindet, wie dies auch bei den eben ausgeschlüpften Limnaeen und Planorben der Fall sein muss, da Quatre-

---

1) Wiegmann's Archiv. 1849.

fages[1]) bei denselben beobachtete, dass sie erst nach dem Verlauf von 36 bis 48 Stunden nach dem Ausschlüpfen an die Oberfläche des Wassers kamen, um Luft in ihre Lunge aufzunehmen. – Bei den Larven von *Pterotrachaea* und *Atlanta* hat Gegenbaur auch keine Kieme gefunden und wenn die Athmungshöhle bei *Entoconcha mirabilis* verhältnissmässig sehr früh erscheint, so fehlen ihr dennoch die eigentlichen Kiemenblätter vollkommen[2]).

Zur Zeit, wo die junge *Neritina* ihr freies Leben beginnt, ist noch keine Spur der dem Geschlechtsleben angehörigen Organe vorhanden. Die weitere Entwicklung schreitet noch lange fort bevor die ersten Spuren derselben auftreten. Bei Individuen, die eine Länge von 3 Mm. überschritten haben, erscheint die Nebendrüse des Geschlechtsapparates neben dem After, als ein Haufen gelblicher Substanz. Ueber die weitere Entwicklung des Geschlechtssystems wurde nichts ermittelt.

Zum Schluss wollen wir noch die Hauptmomente der Entwicklungsgeschichte von *Neritina fluviatilis* kurz zusammenfassen.

Die Eier von *Neritina* werden zu einer grossen Anzahl (zu 40 bis 60) in gemeinschaftlichen runden Kapseln gelegt.

Die Eier erleiden alle den Furchungsprozess; sie stehen aber dann mit Ausnahme eines einzigen in ihrer Entwicklung still und zerfallen in verschieden grosse Dotterklumpen.

Der einzige sich entwickelnde Embryo tritt in das Larvenleben zu einer Zeit ein, wo er noch fast keine differenzirte Organe besitzt und bildet sich zu einem Wesen heran, dessen Entwicklung die grösste Analogie mit derjenigen vieler Seeschneckenlarven besitzt. Die *Neritina fluviatilis* ist also die einzige bis jetzt bekannte Süsswasserschnecke, welche ein wirkliches Larvenstadium durchmacht. Dadurch wird also Lovéns Vermuthung widerlegt, dass *Neritina* sowohl wie die anderen Süsswasserformen keine Larve besitzen soll[3]).

---

1) A. a. O. p. 113.

2) Joh. Müller: Ueber *Synapta digitata* und die Erzeugung von Schnecken in Holothurien, 1852 p. 20.

3) Bidrag till Kännedomen om Utvecklingen af Mollusca lamellibranchiata. p. 98.

Das Larvenleben beschränkt sich auf die Zeit, wo das Thier in der Eierkapsel weilt, d. h. die provisorischen Organe (die Segellappen), womit die Larve ausgerüstet ist, verschwinden noch bevor die Kapsel aufspringt.

Der junge Embryo oder vielmehr die Larve nimmt an Grösse zu, indem sie die Schwestereier verzehrt und assimilirt, so dass sie gegen das Ende des Larvenlebens den ganzen Raum der Eierkapsel ausfüllt. Dieser Umstand macht zur unumgänglichen Bedingung der Entwicklung, dass der Nahrungskanal sehr früh und zwar gleichzeitig mit dem Segel und dem Fuss auftritt.

Das Embryonal- und Larvenleben kann zur bequemeren Uebersicht in vier Stadien eingetheilt werden. 1. Im ersten Stadium stellt der Embryo eine rotirende, ringsum bewimperte Kugel dar. Er schlüpft wahrscheinlich in dieser Gestalt aus dem Ei heraus. – 2. Das zweite Stadium erstreckt sich bis zur Bildung der Schale. Die Sonderung eines Kopf- und Abdominaltheiles, die Bildung des Segels, des Fusses und des Speisekanales mit der Leber sind die Hauptmomente dieses Zeitraumes. – 3. Das dritte Stadium führt bis zur Entwicklung der Sinnesorgane und wird durch die Bildung einer anfangs napfförmigen, bald aber nautilusähnlich werdenden Schale, und das Auftreten der Mantelhöhle sowohl, wie des Deckels ausgezeichnet. – 4. Im vierten und letzten Stadium erscheinen das Ohr und das Auge, die Zungenknorpel und die Radula. Gegen das Ende desselben schwinden allmälig die Segellappen, während die Fühler an Länge zunehmen und die *Neritina* verlässt endlich die Eierkapsel. Mit dem Anfang des freien Lebens fällt etwa die Bildung des Herzens und der Kieme zusammen, während die Geschlechtsorgane erst viel später zur Entwicklung kommen.

Die Entwicklung der Neritinen wurde von Anfang bis Ende Juli beobachtet. Zu dieser Zeit waren die ersten Stadien der Entwicklung verhältnissmässig nicht gar sehr häufig, und gegen den ersten August kaum noch zu treffen, so dass das Eierlegen wohl schon während des ganzen Juni's

stattfinden möchte. In den letzten vierzehn Tagen des Juli's fand man schon nicht selten die jungen, eben ausgeschlüpften auf Tichogonien herumkriechenden Neritinen. Ueber die Dauer der ganzen Entwicklung sowohl, wie der einzelnen Stadien, liess sich nichts ermitteln. Wir konnten nicht einmal die Kapseln isoliren, die gleichzeitig gelegt wurden, da sie nur vereinzelt und nicht zu Schnüren vereinigt vorkommen. Jedenfalls erfordert die ganze Entwicklung einen ziemlich langen Zeitraum, da wir unter mehreren, drei Wochen lang aufbewahrten Kapseln einige fanden, deren Eier die Furchung zwar durchgemacht hatten, aber noch keinen Embryo enthielten, und nach Verlauf eines ganzen Monats wurden noch die ersten Stadien der Entwicklung gefunden. Dies stimmt mit den Angaben verschiedener Schriftsteller über andere Mollusken überein. So z. B. erwähnt Sars [1]) von den Embryonen der *Tritonia Ascanii*, dass sie erst am 31—36. Tage so weit herangewachsen und so gross geworden sind, dass sie nur mit Mühe im Ei Platz finden. Bei *Doris muricata* trat derselbe Zustand ebenfalls erst gegen den 36. Tag ein. Koren und Danielssen sahen erst am 11. April das Segel bei Buccinumembryonen [2]) auftreten, die sie schon am 6. März bekommen hatten, und vor dem Ende der neunten oder zehnten Woche verliessen die Purpuraembryonen [3]) die Eierkapsel nicht. Eine noch längere Zeit möchte wohl durch die Entwicklurg der Neritinen in Anspruch genommen werden. Das Stadium der Furchung allein muss ein sehr rasch vorübergehendes sein, da wir viele vollkommen gefurchte, aber niemals ungefurchte, auch nicht in der Furchung begriffene Eier in den Kapseln fanden.

Beim Ende dieses Aufsatzes angelangt, fühlen wir uns gedrungen, unserm hochverehrten Lehrer, Prof. Joh. Müller, der uns immer mit seinem Rath und sonstigen Hülfsmitteln beistand, unsern innigsten Dank hiermit auszusprechen.

---

1) Entwicklungsgeschichte der Mollusken und Zoophyten. — Archiv für Naturgeschichte. 1845.

2) Bidrag etc. p. 7.

3) Ibid. p. 31.

Nachschrift.

Vorliegender Aufsatz war schon im Druck begriffen, als wir die eben erschienene zweite Lieferung der *Fauna littoralis Norwegiae* zu Gesicht bekamen. Es ist in derselben eine Angabe von Koren und Danielssen zu finden, wonach Lindström beobachtet haben soll, dass *Neritina fluviatilis* sich gerade auf dieselbe Weise entwickelt, wie *Purpura* und *Buccinum* nach den Untersuchungen Koren und Danielssen's selbst sich entwickeln sollte. Es ist uns sehr angenehm, dass wir die uns bis jetzt unbekannt gebliebene Notiz von Lindström [1]) dadurch kennen lernten; nachdem wir aber dieselbe durchgelesen haben, können wir nicht umhin zu denken, dass die geehrten norwegischen Forscher etwas zu sanguinisch zu Werke gegangen sind, wenn sie in Lindström's Angabe eine Bestätigung ihrer eigenen Untersuchungen wollen gefunden haben. Es wird zwar vom schwedischen Verfasser gesagt, er hätte manche Vorgänge bei *Neritina* beobachtet, die auf eine gewisse Verwandtschaft mit der Entwicklung von *Buccinum* und *Purpura* wohl hindeuten möchten, allein von einer Verschmelzung der Eier ist in der ganzen Notiz nirgends die Rede. Lindström giebt an, die Eierkapseln der Neritinen enthalten immer 30 bis 40 Eier [2]) und trotzdem entwickle sich jedes Mal ein einziger Embryo, der den ganzen Raum erfüllt. Er stellt aber nicht die Vermuthung auf, dass dieser Embryo durch eine innige Vereinigung vieler Eier entstanden sei, sondern

1) Magister Lindström: Bidrag till Kännedomen om Östersjöns invertebrat-fauna. — Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens förhandlingar. 1855. p. 68—50.

2) Wir haben durchweg eine grössere Anzahl (40 bis 60) Eier in den Kapseln angetroffen; dabei ist aber zu bemerken, dass Lindström Exemplare aus der Ostsee beobachtete und es ist nicht undenkbar, dass dieses Vorkommen in Salzwasser gewisse Modifikationen, sowohl im Thiere selbst, wie in weniger wichtigen Momenten seiner Entwicklung hervorbringt.

vielmehr, da er neben dem Embryo Ueberreste der gefurchten Eier stets vorfand, wirft er die Frage auf, ob nicht vielleicht diese Eier dem Embryo als Nahrung dienen (Tjena de möjligen till föda åt embryo?). Lindström's Vermuthung wird also durch unsere Beobachtungen vollständig bestätigt und an eine Bekräftigung der Ansicht Koren und Danielssen's ist hierbei nicht zu denken. — Nachträglich wollen wir noch bemerken, dass Lindström schon beobachtete, dass die Neritinenembryonen mit einem Segel ausgestattet sind, und dass die Eierkapseln in der Ostsee sowohl auf Algen und Steinen, wie auf *Mytilus* und andern Schalthieren vorkommen.

Wir wollen diese Gelegenheit benutzen, um noch Einiges über eine Abhandlung von Dr. Carl Semper [1]) zu bemerken, die erst, als unser Aufsatz bereits im Druck war, erschienen ist. In dieser sonst so inhaltreichen Abhandlung bespricht der Verfasser den Bau des Schlundes und der Zunge bei den Pulmonaten und kommt dabei zu Resultaten, womit wir nicht einverstanden sein können. Nachdem Troschel die von ihm früher irrthümlich wegen Mangel an mikroskopischer Untersuchung als Muskeln (s. g. trogähnlicher Muskel) bezeichneten Zungenknorpel neulich ganz richtig für Knorpel erklärt hat, indem er die frühere irrige Ansicht zurücknahm, so verfällt wiederum Semper in den alten Irrthum, und erklärt die Zungenknorpel für wirkliche Muskeln [2]). Er giebt an, Lebert hätte bereits den Zungenapparat beschrieben, doch seien sowohl seine Beschreibung wie seine Abbildung so wenig naturgetreu, dass eine neue Darstellung noch gerechtfertigt erscheinen dürfte. Nichtsdestoweniger möchten wir den Lebert'schen Abbildungen und Beschrei-

---

1) Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten, von Carl Semper, Dr. phil. aus Altona. Zeitschrift für wiss. Zoologie. Novemberheft 1856.

2) Neuerdings hat wiederum Lacaze-Duthiers die Zungenknorpel und zwar bei *Dentalium entalis* richtig erkannt und deren Bau mit Pflanzenzellen verglichen. — Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences; Séance du 19. Janv. 1857.

bung eine viel grössere Genauigkeit vindiciren, als Semper geneigt ist und wir möchten sogar behaupten, dass Lebert's Darstellung uns naturgetreuer dünkt, als selbst die Semper'sche. Die von Lebert beschriebenen wahren Knorpelzellen sollen nach Semper nichts Anderes sein, als Querschnitte von Muskelfasern, deren körnige Achsenstränge ihm auf dem Querschnitt als Kerne dieser Zellen erschienen sind. Diess wäre in der That ein grober Missgriff, allein die Knorpelzellen sind wirklich da, und wenn Lebert selbst seine Beobachtung später zurückgenommen haben sollte, wie Semper angiebt, so würde es uns für Lebert Leid thun.[1]) Wenn Jemand die Zungenknorpel, sei es von *Neritina*, oder von *Cyclostoma*, *Pomatias*, *Buccinum*, *Patella*, *Chiton* u. s. w. einmal gesehen hat, dann kann er nicht begreifen, dass ein Streit über diesen Gegenstand entstehen kann. Semper's Irrthum rührt einfach davon her, dass derselbe sich auf die Untersuchung der Pulmonaten beschränkte und weder die Ctenobranchier, noch andere Schneckenordnungen in den Kreis seiner Beobachtungen hineinzog. Wie wir nun schon andeuteten, eignen sich die Zungenknorpel der Pulmonaten viel weniger zur Untersuchung, als diejenigen vieler anderen Mollusken. Wir erwähnten, dass bei ihnen eine oft streifige Grundsubstanz vorhanden ist: ob diese Faserung der Grundsubstanz eigen ist, oder ob sie dadurch hervorgebracht wird, dass sich einzelne Fasern der sich an die Knorpel ansetzenden Muskeln zwischen die Zellen der oberflächlichen Knorpelschicht hineinschieben, ist uns zwar zweifelhaft geblieben; man braucht aber nur ein frisches, gekochtes oder in Alkohol aufbewahrtes Exemplar der eben genannten Schnecken zu untersuchen, um sich auf den ersten Blick zu überzeugen, dass man nur mit Knorpelsubstanz und mit keiner einzigen Muskelfaser zu thun hat. Wenn dieser Punkt einmal gewonnen ist, so fällt es nicht schwer, einen richtigen

---

1) Wir glauben übrigens durchaus nicht, dass man Lebert's sehr unbestimmt lautenden Satze einen solchen Sinn beilegen dürfe. — S. Ann. des Scienes Nat. 1850 p. 169.

Blick in die histologische Natur der Zungenknorpel bei den Pulmonaten zu thun. Selbst einige Pulmonaten, wie z. B. *Vitrina pellucida* und sogar einige Helixarten, wie *Helix carthusianella*, lassen über die Knorpelnatur des fraglichen Organes keinen Zweifel zu. Was Semper die beiden seitlichen (Zungen-) Muskeln nennt, sind also die beiden Schenkel der rinnenartigen Knorpelplatte der Pulmonaten. Wie er sie aus einer Schicht senkrecht stehender Muskelfasern bestehen lässt, bleibt uns unbegreiflich. Er bemerkt zwar, dass bei den Wasserschnecken das Gewebe weniger dicht sei, indem sich hier häufig Bindesubstanzzellen in der Substanz des Organes eingelagert finden sollen. Diese s. g. Bindesubstanzzellen sind wahrscheinlich gerade die Knorpelzellen und man braucht nur *Cyclostoma elegans* zu untersuchen, um sich gleich zu überzeugen, dass die drei von Dr. Semper beschriebenen Formen des s. g. Bindegewebes bei dieser Schnecke reichlich vorhanden sind, dass aber die Zungenknorpel aus einem ganz anderen Gewebe, nämlich dem von uns geschilderten Knorpelgewebe bestehen. Eine Zellenvermehrung nach demselben Schema wie in den Zungenknorpeln, findet in dem s. g. Bindegewebe niemals statt. — Der dritte von Semper beschriebene (Zungen-) Muskel ist jedoch wirklich ein Muskel und zwar der die beiden Schenkel der Knorpelplatte der Pulmonaten verbindende Muskel, dessen wir schon früher Erwähnung thaten.

Die Darstellung des Fressens und der Speisezerkleinerung, wie wir sie den vortrefflichen Beobachtungen Troschel's verdanken, scheint uns noch richtiger als die neue von Semper. In Bezug auf die hintere Papille wollen wir insbesondere bemerken, dass wir nicht für wahrscheinlich halten, dass sie die ihr von Semper zugeschriebene Rolle spielt. Wir haben zwar die hintere Papille der Pulmonaten nicht näher untersucht, sie wird aber wohl ähnlich beschaffen sein und eine ähnliche Function haben, wie bei den Schnecken mit bandförmiger Zunge (wie z. B. *Pomatias, Cyclostoma, Neritina* u. s. w.), wo sie nicht zum Vorwärtsschieben der Zunge dient, sondern zur Bildung der neuen Plattenreihen. Tro-

schel hat schon ganz richtig angegeben, dass beim Fressen nur der vordere kleinere Theil der Reibmembran in Betracht kommt, wie das auch nothwendig ist, wenn dieselbe die Länge des Thieres erreicht, wie bei *Pomatias maculatum*, oder noch bedeutend länger ist, wie bei den Patellen. Wo die Papille im hintersten Theile der Leibeshöhle zwischen den Darmwindungen steckt, da kann sie sich nicht bei der Zerkleinerung der Nahrungsmittel betheiligen. Semper's Vorwurf gegen Lebert, er habe die Papille nur oberflächlich erwähnt, dünkt uns etwas ungerecht und wir müssen unsere Ansicht dahin aussprechen, dass unter allen bisherigen Beobachtungen über die hintere Zungenpapille, die Semper'schen mitgerechnet, die Angaben von Lebert noch immer die naturgetreuesten sind. Lebert hatte wenigstens das Verhältniss der Papille zur Zungenscheide sehr richtig aufgefasst, während Semper dasselbe ganz übersehen zu haben scheint.

Ebenfalls während dieser Aufsatz gedruckt wurde, erschien eine Abhandlung von Adolf Schmidt[1]) über das Gehörorgan der Mollusken, wo der Verfasser denselben Gang an der Gehörkapsel von *Helix vermiculata, Limax variegatus* und *Physa fontinalis* beschreibt, den wir bei *Neritina* erwähnten. Diese Entdeckung von Adolf Schmidt wird also durch unsere gleichzeitige Beobachtung bestätigt und da wir ausserdem die Existenz dieses Kanales bei *Pomatias maculatum* mit Bestimmtheit erkannt haben, so erscheint es ziemlich wahrscheinlich, dass derselbe den Cephalophoren im Allgemeinen zukommen wird. Schmidt ist sogar so glücklich gewesen, den Kanal bei *Physa fontinalis* bis zur äussern Hautbedeckung zu verfolgen, so dass kaum ein Zweifel über dessen Bedeutung als äusserer Gehörgang obwalten möchte. Schmidt hat die Beflimmerung des Kanales nicht wahrgenommen und sie ebenfalls in den Gehörkapseln vieler Mollusken vermisst. Dadurch wurde er zu der sonderbaren Ansicht

---

1) Ueber das Gehörorgan der Mollusken. — Giebel und Heintz's Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Novemberheft 1856.

geführt, dass die Flimmercilien, selbst da, wo sie unzweifelhaft vorhanden sind, das Zittern der Otolithen nicht bewirken. Vielmehr meint er, dass letztere Körperchen, „welche einer so specifischen Lebensthätigkeit (Aufnahme von Schallwellen?) dienen," unter dem Einfluss „einer unsichtbaren Kraft des Organismus" stehen müssen! Es ist wie ein Nachklang aus der schönsten Zeit der Naturphilosophie! — Erwähnenswerth ist auch, dass mehrere Ohrsteine, die Schmidt in Glycerin gelegt und in der warmen Stube aufbewahrt, sich aufgelöst haben. Der Verfasser versucht diese auffallende Erscheinung dadurch zu erklären, dass sich vielleicht eine Säure in dem Glycerin gebildet habe. Es möchte indessen noch wahrscheinlicher erscheinen, dass die betreffenden Otolithen, wie diejenigen von *Neritina*, nicht aus Kalk, sondern vielleicht aus einer fettähnlichen Substanz bestanden.

Zum Schluss wollen wir noch hinzusetzen, dass es uns neuerdings durch die Freigebigkeit des Direktors des Berliner zoologischen Museums, Herrn Geheimerath Lichtenstein, möglich wurde, eine ganze Anzahl Neriten aus den aussereuropäischen Meeren zu untersuchen. Es hat sich dabei herausgestellt, dass das Nervensystem der Neriten nicht so einfach gestaltet ist, wie Quoy und Gaimard behaupten, sondern mit demjenigen der Neritinen vollkommen übereinstimmt. Dieselbe Uebereinstimmung besteht in Betreff der Gehörkapseln und der Otolithen. Der Deckel zerfällt bei den Neriten, gleichwie bei den Neritinen, in zwei Schichten, deren äussere strukturlos und braun gefärbt ist, während die innere einen faserigen Bau besitzt und mit Kalk inkrustirt ist. Jene Schicht besteht nicht, wie man leicht glauben dürfte, aus Chitin, denn sie löst sich in caustischem Kali auf. — Dagegen weicht allerdings der Bau der weiblichen Geschlechtsorgane bei den Neriten von *Neritina* bedeutend ab und Quoy und Gaimard's Darstellung scheint in dieser Beziehung ziemlich genau zu sein. Einwärts von der Geschlechtsöffnung befindet sich links vom Darme und theilweise auch auf der Rückenseite desselben eine geräumige

Tasche, die zweifelsohne mit der Tasche zusammenfällt, welche von Quoy und Gaimard voll „kreideartige Eier“ gefunden wurde. Dieselbe enthält aber bei den untersuchten Neriten keine Eier, sondern grosse, feste, aus concentrischen Schichten bestehende Concremente. Beim ersten Anblick hielten wir dieselben entweder für Harnsäure, oder auch vielleicht für kleesauren Kalk, weil wir neuerdings ein Organ bei *Cyclostoma elegans* ausfindig machten, welches ganz ähnlich aussehende, aus oxalsaurem Kalke bestehende Concremente enthält. Bei der näheren Untersuchung zeigte sich jedoch, dass jene Körper aus kohlensaurem Kalke bestehen. Es zerfallen dieselben bei Anwendung von Druck in conische Nadeln, die nach dem Mittelpunkte zu convergiren. Sie stellen bei der *Nerita peloronta* Lin. aus St. Croix (Westindien) kreideweisse, regelmässig kuglige oder eiförmige Körper dar, deren Durchmesser bis 0,08 oder gar 0,12 Mm. beträgt. Bei der *Nerita atrata* Chemnitz aus Van Diemensinsel sind die Concremente ebenfalls kreideweiss und kuglig. Die grössten sind etwa 0,05 Mm. breit, aber es kommen noch mehr solche vor, die nur 0,01 bis 0,03 Mm. gross sind. — Wir konnten auch eine ziemlich grosse Anzahl von *Nerita albicilla* L. untersuchen, die von Hemprich und Ehrenberg aus dem rothen Meere mitgebracht wurden. Beim Aufschneiden derselben fiel sogleich auf, dass die Tasche anstatt weiss auszusehen, sich durch eine dunkelrothe Farbe auszeichnete. Die Concremente sind in der That bei dieser Species nicht weiss, sondern bräunlich roth. Der concentrische Bau scheint in denselben deutlicher durch, als bei den vorigen Arten. Ausserdem sind sie nicht sphärisch gestaltet: sie stellen nämlich dicke Scheiben dar, deren Durchmesser im Durchschnitt 0,05 und deren Dicke 0,022—0,024 Mm. beträgt. Nicht selten sind die Schichten nicht nur um ein, sondern um zwei, drei oder selbst vier Centra abgelagert. — Ein ähnliches Organ geht durchgehends den Männchen ab, so dass man nicht bezweifeln kann, dass diese Tasche dem weiblichen Geschlechtsapparat angehört, obgleich es nicht möglich war, der Mürbheit der Spiritusexemplare wegen, mit Be-

stimmtheit zu erkennen, ob die Tasche in den untern Theil der Vagina oder direct nach aussen mündet. Es erscheint nicht ganz unwahrscheinlich, dass die von Quoy und Gaimard erwähnten „kreideartigen Eier“ solche Concremente gewesen sind. Die Bedeutung des Organes ist höchst räthselhaft. Es ist kein Ersatz für die Nebendrüse des Geschlechtsapparates, denn diese ist ausserdem vorhanden. Eine ähnliche Abscheidung von Kalkconcrementen kommt sonst, so weit uns bekannt, bei anderen Mollusken nicht vor. Die Bezeichnung „Kalksäckchen“ oder „Kalkbeutel“ die Swammerdam für die Niere der Pulmonaten gebraucht, könnte hier richtiger angewendet werden. — Es wäre nicht undenkbar, dass zur Brunstzeit kalkhaltige Eierkapseln in der Tasche gebildet werden, während sonst der unverbrauchte Kalk unter der Gestalt von concentrisch geschichteten Concrementen abgeschieden werde. Jedenfalls bleibt diese Beobachtung höchst interessant, insofern als sie eine anatomische Unterscheidung der Gattungen *Nerita* und *Neritina* fortan gestatten wird.

Bei einer Trochusart (*T. turbinatus* Born.) aus dem Mittelmeer, die wir vergleichungshalber untersuchten, fand sich kein Kalkbeutel vor.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Pigmentzellen aus dem Mantel.

Fig. 2. Längschliff des Deckels: a. äussere, b. innere Schicht.

Fig. 3. Die faserige Schicht des Deckels mit Säuren behandelt.

Fig. 4. Oberhaut der Schale.

Fig. 5. Tangentieller Schalenschliff, mit Gängen des bohrenden Parasiten.

Fig. 6. Senkrechter Schliff mit eben solchen Gängen. A. äussere, B. innere Schicht.

Fig. 7. Schlundring. a. Obere Schlundganglien, b. obere Quercommissur, c. Fühlernerv, d. Sehnerv, e. die doppelten seitlichen Schenkel, f. untere vordere Schlundganglien, g. untere hintere Schlundganglien, h. Gehörbläschen.

Fig. 8. Fühler mit Ommatophor. a. Sclerotica (zwei Schichten).

b. Choiroidea, c. Linse, d. unbeflimmerte Conjunctiva, f. Fühlernerv, — Fig. 8. A. Zellen der Chorioidea.

Fig. 9. Gehörbläschen. a. der noch vorhandene embryonale Otolith, b. Kapsel, e. Epithelialschicht.

Fig. 10. Lippenknorpel.

Fig. 11. Zungenapparat, a. vorderes, c. hinteres Zungenknorpelstück, b. Aufsatz des vorderen Zungenknorpelstücks, d. Radula, e. deren Flügel.

Fig. 12. Ausgewachsene Knorpelzellen aus den Zungenknorpeln von *Neritina fluviatilis*.

Fig. 13. In der Proliferation begriffene Knorpelzellen von *Neritina fluviatilis*.

Fig. 14. Schnitt durch einen Zungenknorpel von *Cyclostoma elegans*.

Fig. 15. Schnitt durch einen in der Proliferation begriffenen Knorpel von *Cyclostoma elegans*.

Diese beiden Zeichnungen wurden mit Hülfe der Camera lucida skizzirt.

Fig. 16. Knorpelzellen aus der Zungenknorpelplatte von *Vitrina pellucida*.

Fig. 17. Durchschnitt der Zungenknorpelplatte von *Helix carthusianella* mit in der Proliferation begriffenen Knorpelkörperchen.

Fig. 18. Zungenknorpelapparat von *Patella vulgata*. a. hinteres, b. vorderes Hauptknorpelstück, c. der ein selbstständiges Knorpelstück vorstellende Aufsatz, d. vorderes seitliches Stück (Osler's lateral jaw).

Fig. 19. Zungenknorpelapparat von *Pomatias maculatum* a. Vorderes, b. hinteres Stück.

Fig. 20. Zungenknorpelplatte von *Clausilia parvula*.

Fig. 21. Dasselbe von *Pupa secale*.

Fig. 22. Dasselbe von *Limax agrestis*.

Fig. 23. Dasselbe von *Helix carthusianella*.

Fig. 24. Dasselbe von *Vitrina pellucida*.

Fig. 25. Dasselbe von *Ancylus fluviatilis*.

Fig. 26. Senkrechter Durchschnitt durch die Reibmembran von *Neritina* in der natürlichen Lage. a. Mittelreihe, c. d, e. die drei anderen Hauptreihen, f. Seitenhäkchen.

Fig. 27. Hinteres Ende der Zunge. a. Zungenscheide.

Fig. 28. Eingeweide von *Neritina fluviatilis*. a. Deckel, b. grosser, b' kleiner Lappen der Leber, c. grosser, c' kleiner Lappen der Geschlechtsdrüse, d. Nebendrüse des Geschlechtsapparates, e. Zungenknorpel, f. Zunge, g. Speiseröhre, h. Magen, i. das kammförmige Organ, k. die umgeklappte Darmschlinge, l. Mastdarm, m. After.

Fig. 29. Männlicher Geschlechtsapparat. a. Hoden, b. Ductus deferens, c. schlauchförmige Erweiterung desselben, Samenblase, d. Nebendrüse, e. Ruthe, f. Darm, g. After, h. Herz, i. Kieme, k. Kiemenvene.

Fig. 29 A. Inhalt der männlichen Nebendrüse. a. gewöhnliche Drüsenzelle, b. Drüsensekret bei 400maliger Vergrösserung, c. die selteneren mit einem grossen Kern versehenen Drüsenzellen.

Fig. 30. Weiblicher Geschlechtsapparat. a. weibliche Nebendrüse, b. Eileiter, c. Samentasche, d. Scheide, e. Scheidenöffnung, f. kugelige Anschwellung der Gebärmutter, g. Darm, h. After. A. Drüsenzelle aus der weiblichen Nebendrüse.

Fig. 31. Die weibliche Samentasche, stärker vergrössert. a. Stiel der Samentasche, b. der sich in die Nebendrüse senkende Gang.

Fig. 32. Inhalt des Hodens. a. Epithelzellen der Drüsenfollikel, b. Mutterzellen der Entwicklungszellen der Zoospermien, c—f. Entwicklungszellen der Zoospermien in verschiedenen Entwicklungsstadien, g—h. der aus der Zelle auskriechende Samenfaden.

Fig. 33. Ein Eierstockfollikel.

Fig. 34. a. reifes Eierstocksei, b. isolirtes Keimbläschen.

Fig. 35. Ein Stück des unteren Segmentes der Eierkapsel.

Fig. 36. Gestreifter Rand eines Kapselsegmentes.

Fig. 37. Gefurchtes Ei aus einer Eierkapsel.

Fig. 38. Ein in dem Ei rotirender Embryo.

Fig. 39—45. Verschiedene Entwicklungsstadien der Larve. Die Bezeichnungen sind für alle Figuren dieselben. a. Segel, b. Mund, c. Speiseröhre, d. Fuss, e. gemeinschaftliche Anlage des Magens und der Leber, e′ Magen, e″ Leber, f. Leibeshöhle mit den Anheftungssträngen der Eingeweide, g. Auge, h. der zum Fühler werdende Höcker, i. Gehörbläschen, k. Schale, l. Mantelrand, l′ Pigmentstreif an demselben, m. Mantelhöhle, n. Deckel, o. Pigmentmaschen des Mantels, p. die beiden Brustlappen, q. Zungenknorpel, r. Radula, y. in die Mantelhöhle zufällig hineingekommene Dotterkugeln.

Fig. 39—40. Zwei noch schalenlose Embryonen.

Fig. 40 A. Eine der Dotterkugelgruppen, die vom Embryo aufgefressen werden; a. die dünne, farblose Schicht, worin die Dotterkörnchenstrassen ihren Sitz haben.

Fig. 41. Eine noch napfförmige Embryonalschale.

Fig. 42. Ein weiter fortgeschrittener die Brustlappen zeigender Embryo.

Fig. 43. Ein Embryo mit Deckel und eintretender Sonderung von Fühler und Ommatophor.

Fig. 44. Ein Embryo im Stadium, wo die Rückbildung des Segels anfängt; der Mantel hat sich zufällig von der Schale abgelöst.

Fig. 45. Weitere Rückbildung des Segels, Auftreten des Zungenapparates.

Fig. 46. Embryonale Leibes- und Mantelparemchynzellen.

Fig. 47. Embryonaler Zungenapparat. a. vorderes, b. hinteres Zun-

genknorpelstück, c. Radula. A. Die embryonalen Knorpelzellen stark vergrössert.

Fig. 48. Embryonale Muskelfasern aus dem Segel.

Fig. 49. Der embryonale Processus des Deckels.

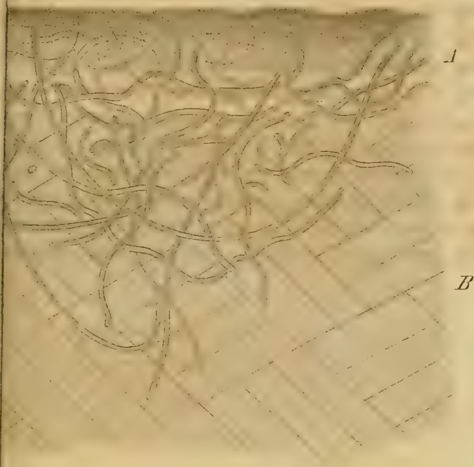
Fig. 50. Gehörbläschen eines Embryos.

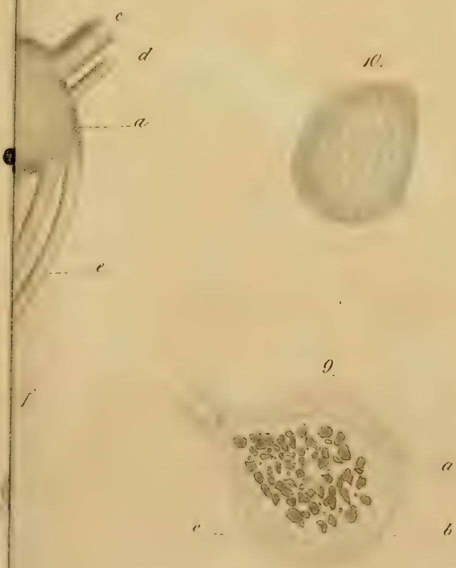
Fig. 51. Stark vergrössertes Embryonalgehörbläschen, um das Epithel zu zeigen. Der Otolith schimmert durch.

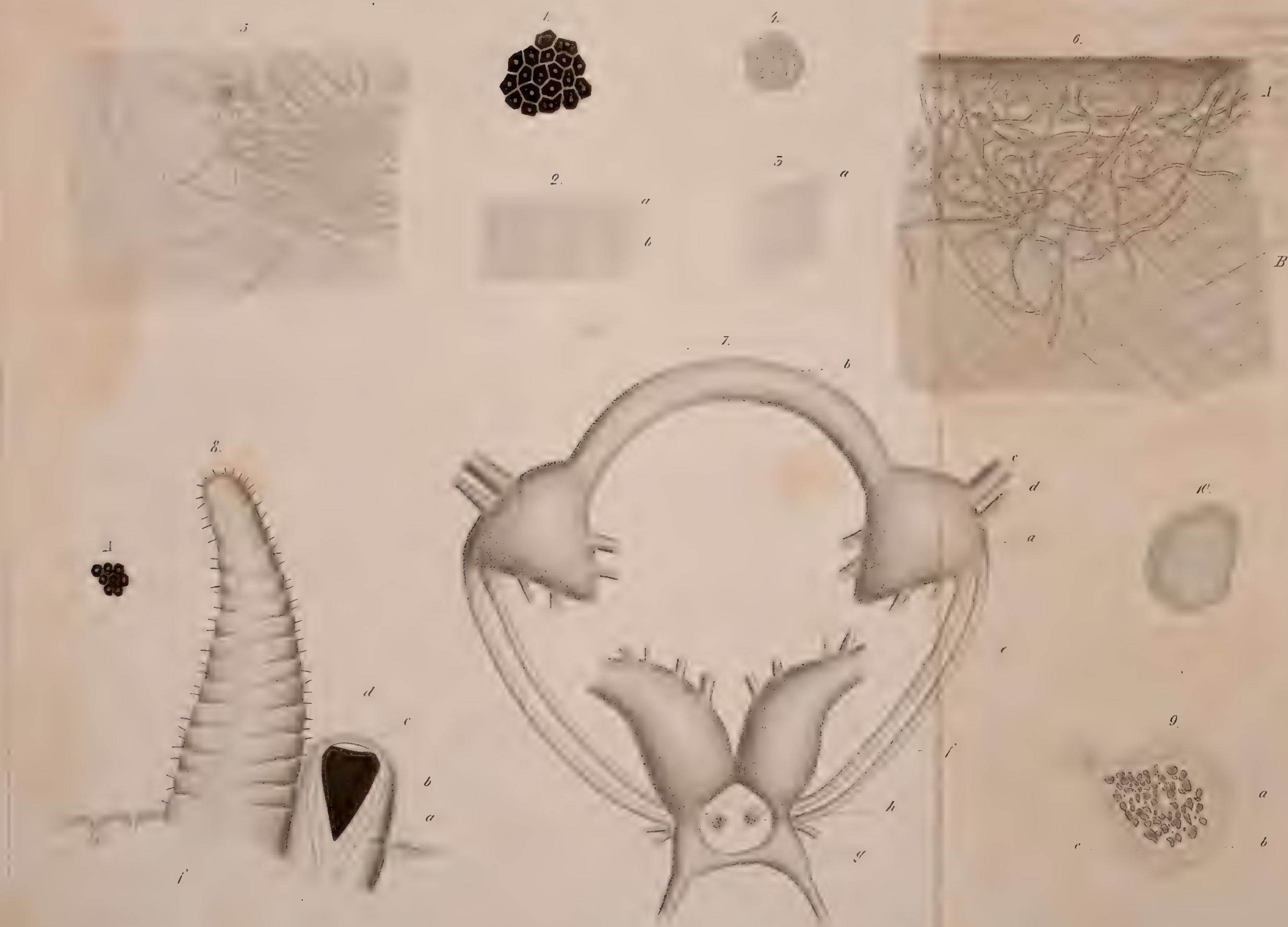
Fig. 52. Embryonales Auge. a. Das aus embryonalen Parenchymzellen bestehende Ommatophor, b. Augenblase. c. Fühler.

Fig. 53. Stück des Segels; a. Zellen des verdickten Segelrandes; b. die Zellen, womit die Segelmembran ausgekleidet ist.

Fig. 54. Stück der Embryonalschale stark vergrössert.


6.
A
B


c
d
a
e
f
10.
9.
a
c
b


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
a
b
c
d
e
f
g
h
A
B

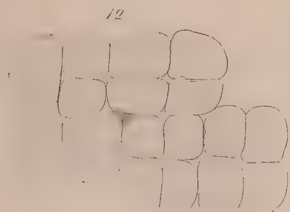




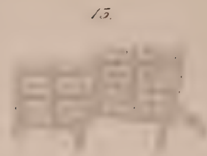


20.











18. d c b a



19. b a



26. a c d e f

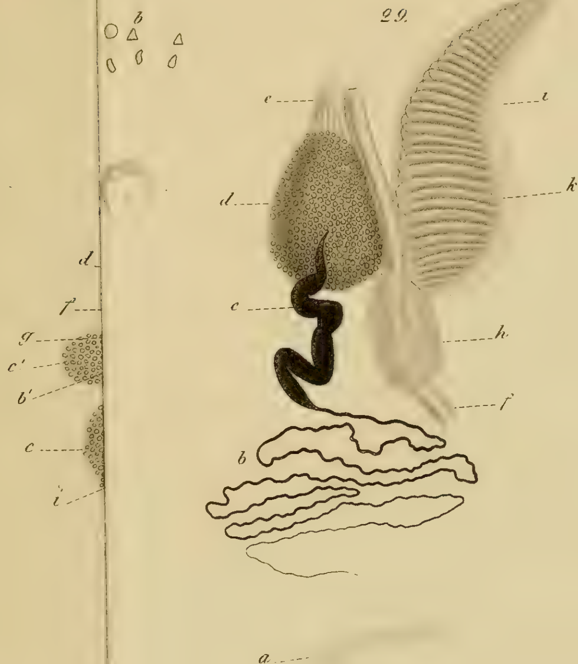
16.

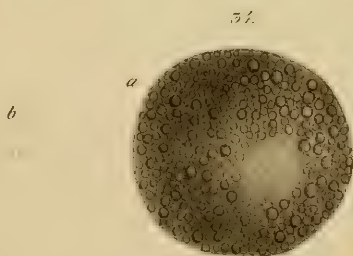


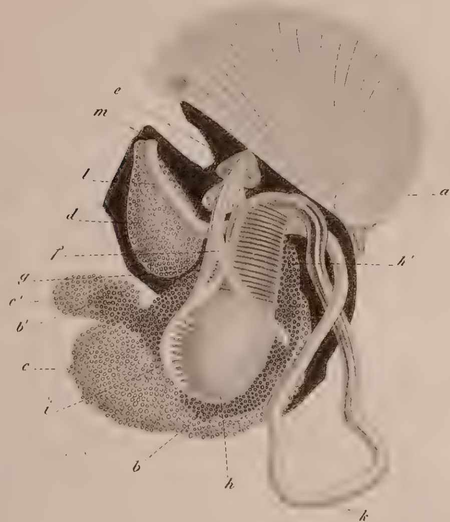
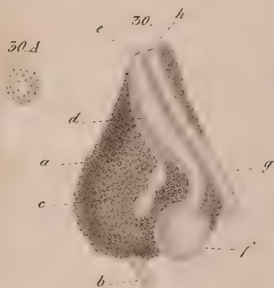


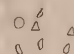
del.

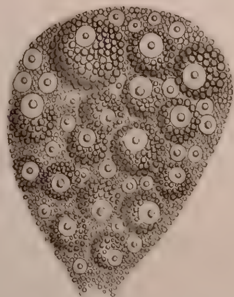
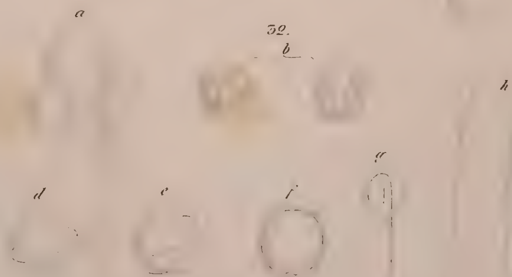
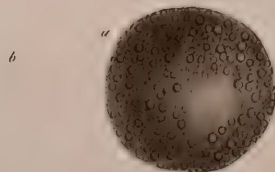
Tramsdum.


29.
b
e
i
k
d
d
f
g
c'
b'
c
c
h
f
b
i
a


34.
a
b

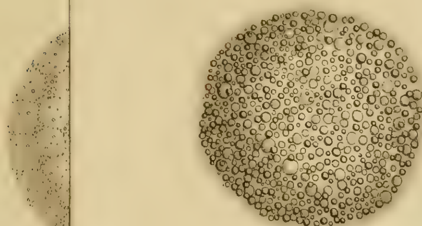





E. Claparède del. Wagenschieber sc.

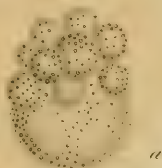
38.



40.



40.A

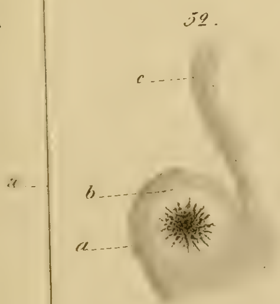




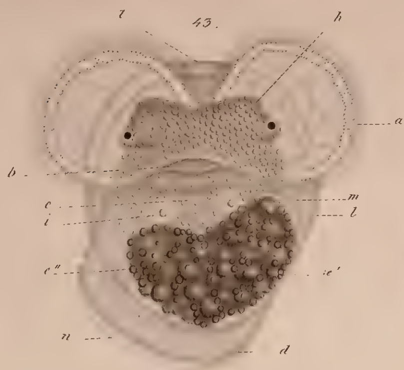
E. Claparède del.

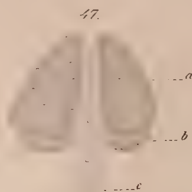
Wagenschieber sc.





48.





47 A.



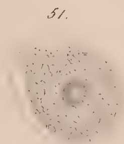
46.

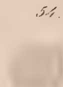












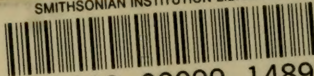




E. Claparède del.

Wagenschieber sc.

25.11-29.11.1982.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00099 1489